Indeks 374040 PL

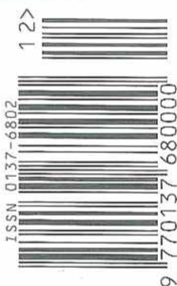
ŚWIATŁA CHOINKOWE • KINO DOMOWE - WZMACNIACZE I PROCESORY

re radioelektronik

AUDIO hi - fi VIDEO

12/2000
cena 5,90 zł
Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku





nowy wymiar obrazu i dźwięku



Nowy odtwarzacz DVD audio-video Technics DVD-A10

charakteryzuje się wielokanałowym odtwarzaniem najwyższej jakości dźwięku, 24 bitową rozdzielczością z częstotliwością próbkowania wynoszącą aż 192 kHz oraz nieporównywalnym z innymi odtwarzaczami tej klasy zakresem dynamiki do 144 dB. Dzięki temu może bez trudu przenieść każdego miłośnika audio oraz kina domowego w nowy, nieznany dotąd wymiar obrazu i dźwięku.

Technics DVD-A10. Daj się przenieść.

Technics

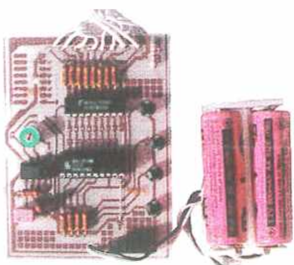
infolinia: 0 801 351 903

Specjalistyczne sklepy Hi-Fi:
Białystok Eldom, ul. Legionowa 9/1, **Bielany Wrocławskie** Opal, ul. Czekoladowa 9/232, **Bielsko-Biała** Panasonic Bielski, ul. Cyniarska 4, **Częstochowa** Arman Digital, I Aleja N.M.Panny 13, **Dąbrowa Górnicza** FH Koźliński, ul. Kościuszki 15, **Gdańsk** Jonczak, ul. Heweliusza 33, **Gdynia** Jonczak, C.H. Euromarket,D.H. Batory, **Gliwice** Salon Firmowy, ul. Zwycięstwa 52a, **Gorlice** Astral Victoria, ul. 3 Maja 10, **Jaworzno** Salon Panasonic, ul. Sądowa 8, **Katowice** Panasonic Katowice, ul. Młyńska 17, **Kielce** Interkom, ul. Sienkiewicza 48, **Konin** Audio Art, ul. Dworcowa 7, **Koszalin** ECC, ul. Drzymały 10, **Kraków** Big Fox, ul. Zwierzyniecka 31, ul. Karmelicka 28, **Leszno** Salon Technics, ul. Kościelna 12, **Lublin** Efekt, Al. Zygmuntowskie 3, **Łódź** W&W, ul. Nawrot 6, Olsztyn Loco, ul. Wilczyńskiego 6, Video-Lux, ul. Pstrowskiego 24, **Ostrów Wlkp.** Elemix, ul. Wrocławska 4, **Płock** Rewex, ul. Tumska 10, **Radom** F.H.U. Puzonika, ul. M. Skłodowskiej 17a, **Rzeszów** Wersal, ul. Asnyka 2, **Słupsk** KK&RS,ul. Filmowa 1, **Sosnowiec** Nord, ul. 3 Maja 29, **Szczecin** Billiger, ul. Małkowskiego 1, Elta, Al. Niepodległości 16-17, Elta, Al. Niepodległości 16-17,**Warszawa** Saysonic, ul. Świętojerska 16, Pana Shop I, al. Jerozolimskie 117, Pana Shop II, Plac Bankowy 2, Volta, Al. Jana Pawła II 65, **Wrocław** Zuber, Rynek 49.



Awionika to bardzo interesująca dziedzina obejmująca elektroniczne wyposażenie pokładowe statków latających. Opisujemy zintegrowane systemy nawigacyjne stosowane we współczesnych samolotach.

9



Wkrótce Święta. Warto jeszcze pomyśleć o samodzielnym wykonaniu świateł choinkowych.

12

Systemy telefonii komórkowej trzeciej generacji (zwane w Europie UMTS) są teraz tematem dnia. Opisujemy, czym różnią się one od poprzednich systemów i jakie dają nowe możliwości.

25





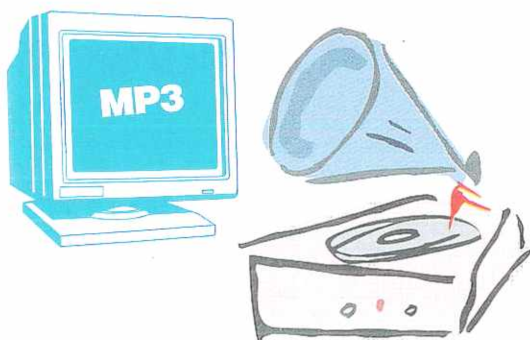
Wzmacniacze wielokanałowe i procesory to urządzenia do tworzenia droższych systemów kina domowego. Poznanie ich funkcji oraz przegląd ułatwią wybór urządzeń.

40

Odtwarzacze DVD A10 i A7 są dostosowane do odtwarzania płyt DVD-Video i DVD-Audio nowego systemu zapisu dźwięku o jakości lepszej niż CD.

46





Wiele osób przechowuje stare płyty gramofonowe z przebojami sprzed lat. Warto przegrać je na płyty CD i to w formacie MP3.

54





Na okładce: reklama firmy Philips.
Najlepszy obecnie odtwarzacz DVD tej firmy.

DRODZY CZYTELNICY

Kończy się wiek XX. W Sztokholmie po raz ostatni w tym stuleciu przyznano nagrody Nobla. Warto wspomnieć, że narodziły się one w 1901 roku wraz z obecnym stuleciem. Nie ma niestety nagród Nobla z elektroniki. Nic w tym dziwnego, gdyż w czasach Nobla elektronika jeszcze nie istniała. Z testamentu fundatora, Alfreda Nobla wynika jednak, że nagradzane powinny być odkrycia przynoszące ludzkości praktyczne korzyści. Dlatego wśród nagród z fizyki niektóre dotyczą jej zastosowań, w tym także elektroniki, jak choćby nagroda dla Bardeena, Brattaina i Shockleya za odkrycie stulecia, jakim bez wątpienia był tranzystor.

Również tegoroczne nagrody są ściśle związane z elektroniką. Otrzymali je Rosjanin Żores Alferow, Amerykanin Jack S. Kilby oraz pracujący w USA Niemiec Herbert Kroemer. Jack S. Kilby jest współtwórcą układu scalonego. W 1958 roku, pracując w firmie Texas Instruments, zbudował złożoną germanową strukturę scaloną, która tworzyła funkcjonujący układ elektroniczny. Niemal równocześnie podobną strukturę krzemową skonstruował w firmie Fairchild Semiconductors Robert Noyce (zmarł w 1990 roku). Obaj są uważani za wynalazców układu scalonego. Jack S. Kilby jest autorem ponad 60 opatentowanych wynalazków. Kieszonkowy kalkulator to też jego osiągnięcie.

Żores Alferow i Herbert Kroemer otrzymali nagrody Nobla za prace nad półprzewodnikami heterostrukturalnymi, które miały decydujące znaczenie w rozwoju m.in. laserów półprzewodnikowych i techniki światłowodowej.

Przyznane w tym roku nagrody z chemii też mają duże perspektywy wykorzystania w elektronice. Alan J. Heeger i Alan G. MacDiarmid (USA) oraz Japończyk Hideki Shikarawa uzyskali je za prace nad polimerami przewodzącymi prąd. W wyniku ich badań okazało się, że tworzywa sztuczne po odpowiednich modyfikacjach mogą przewodzić prąd elektryczny. Pierwszym polimerem, w którym zaobserwowano przewodnictwo, był poliacetylen. W wyniku domieszkowania atomami jodu jego przewodnictwo elektryczne wzrosło miliardy razy. Polimery przewodzące będą z pewnością szeroko stosowane w mikroelektronice i telekomunikacji. Prowadzi się już prace nad ich wykorzystaniem w wyświetlaczach. Niektórzy specjaliści mówią, że o ile nagrody z fizyki przyznano za elektronikę dnia dzisiejszego, to nagrody z chemii dotyczą już elektroniki jutra.

W powszechnej opinii tegoroczny wybór laureatów był szczególnie trafny; podobnie zresztą, jak pierwsza nagroda Nobla z fizyki, którą sto lat temu wyróżniono wielkiego fizyka Wilhelma Konrada Roentgena. Z jego osiągnięć korzysta dziś prawie każdy mieszkaniec kuli ziemskiej.

Wszystkim Czytelnikom i Sympatykom naszego pisma składam najlepsze życzenia miłych i radosnych Świąt Bożego Narodzenia.

M Nadachowski



Wszystkim naszym Czytelnikom, Autorom, Współpracownikom i Sympatykom składamy życzenia miłych i pogodnych Świąt Bożego Narodzenia oraz pomyślności i zdrowia w Nowym Roku 2001

Zespół Redakcyjny

radioelektronik AUDIO hi-fi VIDEO

ADRES REDAKCJI i WYDAWCY
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77, lok. 51
02-032 Warszawa,
tel. (022) 659-78-46, 668-88-01, 817-65-21, 875 06 48
fax: (0-22) 817-65-22
http://www.radioelektronik.pl

Współwłaściciele tytułu
"Radioelektronik Audio Hi-Fi Video":
Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Druk: :
Winkowski Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 5,90 zł

CE MULTI TESTER

Firma Metrel wprowadziła do produkcji nowy unikatowy przyrząd - CE Multi Tester, nr katalogowy MI2094, służący do kompleksowego testowania tablic rozdzielczych, maszyn i urządzeń pod względem bezpieczeństwa. Przyrząd spełnia wiele funkcji. Można nim wykonywać próby wytrzymałości elektrycznej izolacji (napięciem 0÷5 kV), nie niszczące badania wysokim napięciem na przebicie, sprawdzanie ciągłości przewodów wyrównawczych prądami 100 mA, 200 mA, 10 A lub 25 A (z możliwością wyboru przekroju przewodu), pomiary spadku napięcia odniesione do prądu przemiennego o wartości 10 A, rezystancji izolacji napięciem stałym 250, 500 lub 1000 V (do 1 GΩ) i czasu rozładowania mie-



rzonego na wtyczce urządzenia lub na układach wewnętrznych. Przyrząd służy też do sprawdzania parametrów funkcjonalnych, takich jak moc czynna i pozorna (0÷3,5 kW, kVA), napięcie (0÷600 V), prąd (0÷10 A), cos ϕ (0 ÷1), częstotliwość (45÷65 Hz), różnicowy prąd upływu (0÷19,99 mA). Jest możliwa elektroniczna regulacja narostu wysokiego napięcia. Wartości graniczne pomiarowego prądu przemiennego są regulowane w granicach od 0,5 do 500 mA. Multitester ma wejście czytnika kodu kreskowego, wejście/wyjście interfejsu szeregowego RS-232, a także wyjście sygnału lampy ostrzegawczej. Jego oprogramowanie jest proste w użyciu. Obudowa przyrządu jest przenośną, odporną na udary walizką o wymiarach (szer.x wys.x głęb.) 410x170x350 mm i masie 13,5 kg (bez wyposażenia). Przyrząd zgłoszono na znak typu do Głównego Urzędu Miar. Dystrybutorem multitestera jest firma Merserwis, tel.(0-22) 831-42-56, 831-25-21. http://www.merserwis.com.pl e-mail: merserwis@merserwis.com.pl *(r)*

MULTIMETR PC5000

Wszechstronnymi możliwościami pomiarowymi charakteryzuje się nowy multimetr PC5000 japońskiej firmy Sanwa. Maksymalne wskazanie tego miernika jest równe 50 000 lub 500 000 zliczeń. Przyrząd mierzy napięcie stałe (dokładność 0,03 %), a także rzeczywistą wartość skuteczną napięcia przemiennego lub sumy napięcia przemiennego i stałego. Inne funkcje to m.in. pomiar częstotliwości oraz pojemności w szerokim zakresie od 0,0001 nF do 10 mF. Przy dokładnym pomiarze małych rezystancji miernik ma automatyczną kompensację rezystancji przewodów doprowadzających. Rozdzielczość pomiaru rezystancji wynosi 0,01 Ω. Jest możliwość testowania diod oraz ciągłości obwodu. Do unikatowych funkcji pomiarowych multimetru PC5000, rzadko spotykanych w przyrządach tej klasy, można zaliczyć pomiary: dBm z możliwością wyboru impedancji odniesienia od 4 do 1200 Ω, współczynnika wypełnienia impulsów (0,1÷99,99 %) oraz wychwytywanie i wyświetlanie wartości maksymalnych i minimalnych. Multimetr jest wyposażony w interfejs szeregowy RS-232. Multimetr będzie dostępny na polskim rynku od grudnia br. Dystrybutorem jest firma NDN, tel./fax (0-22) 641-15-47, e-mail: ndn@ndn.com.pl *(r)*



TERMOMETR YC-36

Firma YU FONG ELECTRONIC wprowadza na rynek nowy termometr YC-36, przeznaczony do jednoczesnej rejestracji dwóch temperatur i czasu pomiaru, z możliwością zapisu wyników pomiarów w pamięci wewnętrznej i transmisji danych do komputera. Miernik jest wyposażony w zegar czasu rzeczywistego podający pełną datę i czas z rozdzielczością jednosekundową. Termometr współpracuje z czujnikami temperatury typu K w zakresie –200°C÷1370°C. Rozdzielczość w zakresie temperatur –200°C÷200°C wynosi 0,1°C, a dokładność podstawowa ±(0,2% + 1°C). Pamięć wewnętrzna umożliwia rejestrację 16÷312 wyników pomiarów temperatury łącznie z czasem rejestracji. Częstotliwość rejestracji można programować zmieniając czas odstępu między kolejnymi pomiarami w zakresie od 1 s do 1 godziny. Miernik może współpracować z komputerem (RS-232 umożliwia komunikację dwukierunkową), a będący w wyposażeniu program umożliwia wizualizację pomiarów bieżących, jak również zapisanych w pamięci. Wizualizacja wyników polega na przedstawieniu ich w formie tabelarycznej z uwzględnieniem dokładnego czasu pomiaru lub w postaci wykresu. Istnieje również możliwość przeniesienia danych do innych programów jak np. Excel. Miernik może być zasilany także ze zwykłego zasilacza, co predestynuje go też do rejestracji procesów długoczasowych. Atrakcyjna cena i duże możliwości pomiarowe powodują, że może być stosowany w wielu dziedzinach techniki. Przedstawicielem firmy YU FONG ELECTRONIC w Polsce jest firma UNITOR, tel. (0-56) 65-99-652 www.unitor.com.pl *(f)*



TERMINALE KOMÓRKOWE PHILIPSA

Wprawdzie polski rynek terminali komórkowych jest zdominowany przez Motorolę, Nokię i Ericssona, ale terminale oferuje również szereg innych firm – zarówno znanych z innej działalności (np. Alcatel, Philips) jak też kojarzących się przeciętnemu nabywcy głównie z "komórką" (np. Sagem). W drugiej połowie tego roku z nową gamą telefonów dwuzakresowych wystąpił Philips – od modelu "młodzieżowego" Savvy Vogue po model ogólnego użytku Ozeo i Xenium. Wszystkie mają wspólną cechę odróżniającą je od innych – szerokie stosowanie ikon. Młodzieżowy Savvy Vogue (w sam raz do szkoły: kalkulator, stoper, animowany alarm działający nawet przy wyłączonym telefonie, biorytmy na każdy dzień i ciekawe gry) ma bibliotekę 50 ekspresyjnych ikon wyrażających ludzkie emocje i uczucia a przeznaczonych do wysyłania znajomym. Ikony graficzne w modelach Ozeo (prostszy) i Xenium (bardziej rozbudowany) oznaczają części menu telefonu. Są ustawione w układzie "karuzeli", tzn. szereg ikon przemieszcza się po dużym, pięciowierszowym wyświetlaczu jak wagoniki karuzeli. Wystarczy odpowiednią wybrać klawiszem nawigacyjnym *Pilot Key*. Również większość funkcji ma postać graficzną. To oryginalne menu użytkownika zostało nagrodzone na tegorocznych targach CeBIT w Hanowerze. Ikony graficzne można wysyłać jako SMS (Xenium). Oba modele rozpoznają głos użytkownika zarówno przy wydawaniu rozkazów operacyjnych jak i poleceń wybrania numeru korespondenta. Dyktafon (w Xenium) zapisuje ok. 20 s rozmowy lub odbieranej informacji, a osobisty organizer przypomina o ważnych spotkaniach i telefonach. Ale prawdziwy "hit" obu modeli to czasy czuwania. Ozeo z baterią 700 mAh czuwa przez 300 h i umożliwia prowadzenie rozmów przez 5 h, Xenium, ze standardową baterią 900 mAh (warto dodać, że wraz z nią waży zaledwie 95 g) jeszcze dłużej: ponad 400 godzin, czyli ok. dwóch tygodni czuwania dzień i noc bez ładowania! Ciekawe, kiedy doczekamy się 1000-godzinnych telefonów. *(lk)*

PRENUMERATA 2001



Otrzymają WSZYSCY prenumeratorzy z 2001 r. w PREZENCIE

Cena prenumeraty rocznej:

- dla osób **KONTYNUUJĄCYCH** prenumeratę z 2000 roku tylko **68,40** zł za cały rok
- dla **NOWYCH** prenumeratorów **74,40** zł za cały rok

porównaj

6,70 zł – cena kioskowa w 2001 r.

DLA PRENUMERATORÓW:

5,70 zł – **STALI** CZYTELNICY

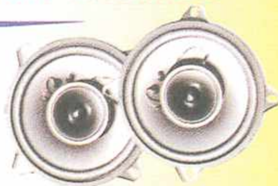
6,20 zł – **NOWI** CZYTELNICY

Ponadto **każdy**, kto **ZAPRENUMERUJE** nasz miesięcznik **DO 31 GRUDNIA** 2000 **weźmie** udział w losowaniu

ATRAKCYJNYCH NAGRÓD



Dwie pary głośników samochodowych Clarion SEP 5502. Głośniki dwudrożne ∅ 13 cm o szczytowej mocy muzycznej 120 W





Karta Fritz!CARD – interfejsowa, służąca do realizacji połączenia między komputerem klasy PC a siecią cyfrową ISDN. Pracą karty Fritz!CARD zarządza program Fritz!32.



oraz **AVM Alice** – program do audiowizualnej łączności przez ISDN, bazujący na sterowniku CAPI 2.0 i wykorzystujący protokół H.320.







Cambridge Sound Works (CSW) Digital jest zestawem głośników z wejściem cyfrowym, z głośnikiem niskotonowym (subwoofer) sterowanym przez cyfrowe łącze SPDIF.

ODCINEK DLA WPŁACAJĄCEGO

zł .... gr
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
....
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr 11101024-411020000888
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....

Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA POSIADACZA RACHUNKU

zł .... gr
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
....
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr 11101024-411020000888
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....

Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA BANKU

zł .... gr
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
....
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr 11101024-411020000888
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....

Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA POCZTY

zł .... gr
słownie złotych ....

Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
....
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr 11101024-411020000888
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....

Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

KONSBUD Audio
Spółka z o.o.



Minirator MR1
Generator sygnałów fonicznych , do konstruowania i testowania urządzeń audio.

LABIMED®
Sp. z o.o.



Dziesięć multimetrów cyfrowych 310S firmy Saftec mierzących napięcie (stałe i zmienne), prąd stały oraz rezystancję. Sprawdzają ciągłość obwodu i testują diody.

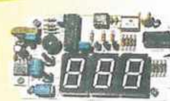


Pięć monitorów zasilania PM-22 firmy Saftec Służą do kontroli poboru energii elektrycznej przez urządzenia domowe.

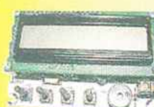
NDN

Podwójny zasilacz laboratoryjny
typ NDN DF1761SL3A
Napięcie wyjściowe 2 x (0÷60) V. Prąd wyjściowy 2 x (0÷3) A. Praca szeregowa i równoległa





NE 2011 termometr cyfrowy LED – 50°C ÷+300°C
Odczyt temperatury na dużych wskaźnikach o wysokości 20 mm, histereza regulowana płynnie w zakresie 0,5°C÷ ±15°C, układ alarmu regulowany w całym zakresie pomiarowym



NE 2017 mikroprocesorowy zegar czasu rzeczywistego
Wyświetlacz alfanumeryczny LCD, wskazania: aktualny czas, data, dzień tygodnia, budzik z funkcją drzemki

Panasonic
Polska Sp. z o.o.



Sześć kompletów kaset
po 5 sztuk.

PHILIPS



Miniwieża z CD-rekorderem FW-R8
Miniwieża z wbudowanym CD-rekorderem umożliwiającym kopiowanie CD z podwójną prędkością, tuner z funkcją RDS, CD-text do odczytywania, edycji i zapisu tytułów na płycie, system dźwięku przestrzennego Incredible Surround, moc wyjściowa muzyczna 2x200 W.

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty			
z 2000 roku			
		Razem zł	

Okres prenumeraty ....

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danch osobowych (Dz.U. Nr 133, poz. 883) przez "Radioelektronik" Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. "Radioelektronik" Sp. z o.o. zapewnia Państwu prawo wglądu do swoich danych i ich aktualizację

....
podpis

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty			
z 2000 roku			
		Razem zł	

Okres prenumeraty ....

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

☐ Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danch osobowych (Dz.U. Nr 133, poz. 883) przez "Radioelektronik" Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. "Radioelektronik" Sp. z o.o. zapewnia Państwu prawo wglądu do swoich danych i ich aktualizację

....
podpis

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty			
z 2000 roku			
		Razem zł	

Okres prenumeraty ....

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

☐ Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danch osobowych (Dz.U. Nr 133, poz. 883) przez "Radioelektronik" Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. "Radioelektronik" Sp. z o.o. zapewnia Państwu prawo wglądu do swoich danych i ich aktualizację

....
podpis

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
po raz pierwszy ☐			
kontynuacja ☐			
numer prenumeraty			
z 2000 roku			
		Razem zł	

Okres prenumeraty ....

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

Wyrażam zgodę na przetwarzanie moich danych osobowych w celach marketingowych zgodnie z ustawą z dn. 29.08.1997 r. o ochronie danch osobowych (Dz.U. Nr 133, poz. 883) przez "Radioelektronik" Sp. z o.o., z siedzibą w Warszawie. "Radioelektronik" Sp. z o.o. zapewnia Państwu prawo wglądu do swoich danych i ich aktualizację

....
podpis

Philips Car Systems



Samochodowy radioodtwarzacz kasetowy ARC 420 RDS.
Zakresy fal: UKF, średnie, długie, 36 programowanych stacji, moc wyjściowa 4 x 40 W





Karta DV.go razem z **programem Ulead Video Studio 4.0.**
Oprogramowanie przekształca nagrania w ekscytujące filmy. Interfejs pomaga wybrać i nagrać klipy na dysk twardy komputera, dodać napisy, nagrać muzykę i narrację.



Odbiornik telewizyjny
5 radiomagnetofonów
20 bezpłatnych prenumerat na rok 2001 (zwrot wpłaconych kwot)

SAMSUNG



Miniwieża MAX -PN54
Miniwieża do kina domowego z dekoderem Dolby Pro Logic i zestawem głośników. Ma dwa magnetofony z autorewersem, odtwarzacz CD ze zmieniaczem trzech płyt, tuner z pamięcią 30 stacji, timer. Moc wyjściowa 105 W.

SANYO S.P.S. Trading



Zegarek-budzik RPM-C8
z odbiornikiem radiowym. Analogowy zegar, dwuzakresowe radio: UKF, fale średnie.

SONY



Magnetowid SLV-SE100E
Dwugłowicowy monofoniczny magnetowid z układem poprawy jakości obrazu TriLogicPlus, pamięć 60 programów.

VOBIS MICROCOMPUTER (sklep przy ul. Grzybowskiej 39 w Warszawie)

Karta muzyczna SB Live! Player 1024 + Głośniki FPS 1000
Zestaw składający się z wysokiej klasy karty dźwiękowej z 1024-głosową polifonią i zespołu głośników do odtwarzania przestrzennego (4 +1).

Płyty CD wyślemy w I kwartale 2001

Listę nagrodzonych osób opublikujemy w nrze 3/2001

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji

Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.,
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004,
tel. (0-22) 840-30-86, tel./fax 840-35-89

LOKALIZATOR USZKODZEŃ KABLI BTDR1500



Firma AVO International rozpoczęła produkcję nowego miernika Megger BTDR1500. Jest to nowoczesny przyrząd służący do identyfikacji oraz lokalizacji uszkodzeń kabli przy użyciu dwóch technik: reflektometru oraz automatycznego mostka rezystancyjnego. Miernik jest urządzeniem unikatowym, gdyż łączy w sobie funkcje aż pięciu różnych przyrządów pomiarowych: reflektometru, automatycznego mostka rezystancyjnego, mierników rezystancji izolacji i pętli oraz woltomierza napięcia stałego. Przerwy w obwodzie oraz zwarcia o małej rezystancji w kablach o długości od 0,1 m do 3000 m, można lokalizować korzystając z techniki reflektometru (TDR), z dokładnością pomiaru 1%. Ta technika jest odpowiednia do lokalizacji uszkodzeń o rezystancjach poniżej ok. 2 kΩ. Uszkodzenia o rezystancjach od ok. 2 kΩ do 20 MΩ lokalizuje się przy użyciu techniki automatycznego mostka rezystancyjnego. Tę metodę można stosować przy kablach o długości do 100 km, z dokładnością pomiaru 0,2 %. Dodatkowo miernik BTDR1500 ma funkcję pomiaru napięcia stałego ±250 V, co m.in. umożliwia stwierdzenie (ze względu na bezpieczeństwo operatora), czy w kablu nie występuje napięcie sieci telefonicznej. Miernik BTDR1500 daje szybką i dokładną lokalizację miejsca uszkodzenia w kablu. Służy do identyfikacji miejsc podłączeń, łączeń, obecności wody w kablu, przerw i zwarć, sieci pojemnościowych, cewek obciążających oraz połączeń o dużej rezystancji. Jest przeznaczony zwłaszcza do badań kabli telefonicznych. Bardzo dobre parametry, zautomatyzowanie pomiarów oraz wyświetlanie wyników bezpośrednio w jednostkach odległości sprawiają, że przyrząd jest bardzo przydatny w praktyce. Miernik ma obudowę pyło- i wodoszczelną, wymiary 230x115x48 mm i masę 0,6 kg. Wyłącznym dystrybutorem aparatury AVO (Megger, Biddle, Multi-amp) jest w Polsce firma Tomtronix, tel. (0-42) 676-06-33, http://www.tomtronix.com.pl *(r)*

ROZPOZNAWANIE MOWY

Firma Microsoft oraz Uniwersytet Cambrige udostępniły w Internecie zestaw Hidden Markov Model Toolkit – HTK, oprogramowanie do tworzenia systemów rozpoznawania mowy. Programiści mogą go pobrać bez żadnych opłat z witryny wydziału technicznego Uniwersytetu Cambridge, pod adresem: http://www.eng.cam.ac.uk. Model HTK powstał na początku lat dziewięćdziesiątych. Opracowali go Steve Young oraz Phil Woodland z Uniwesytetu Cambridge. Zgodnie z umową Uniwersytet będzie bezpłatnie udostępniać HTK wszystkim zainteresowanym. *(cr)*

INTERFEJS INTERNETOWY IChip



Firmy Seiko Instruments oraz IReady wspólnie opracowały scalony interfejs internetowy o nazwie iChip S-7600A. Układ, wykonany technologią CMOS, zawiera wszystkie elementy konieczne do obsługi protokołów TCP/IP (*Transmission Control Protocol/ Internet Protocol*) i PPP (*Point to Point Protocol*), a także programowalny interfejs do współpracy z zewnętrznym mikroprocesorem, układy pamięciowe oraz interfejs szeregowy z dwukierunkowym buforem FIFO. Układ pracuje z częstotliwością 256 kHz (typową dla szybkości wybierania) i pobiera tylko 1,5 mW mocy. Napięcie zasilające 3 V umożliwia stosowanie w urządzeniach przenośnych zasilanych bateryjnie. Układ iChip S-7600A umożliwia dołączanie do Internetu urządzeń zawierających popularne mikrosterowniki. Jest przeznaczony do stosowania w telefonach komórkowych, kamerach cyfrowych, organizerach, pagerach, terminalach PDA (*Personal Digital Adapter*). Obszar potencjalnych zastosowań jest znacznie szerszy i obejmuje, np. elektronikę przemysłową i samochodową, systemy alarmowe, automaty sprzedające. W celu umożliwienia szybkiego zaprojektowania własnego internetowego projektu z wykorzystaniem iChip S-7600A firma Seiko Instruments przygotowała zestaw wspomagający projektowanie – S-7600 Designer's Kit (fot.). Zestaw zawiera wszystko, co jest niezbędne do zaprojektowania oprogramowania i elektroniki, a także podłączenia go do Internetu. Na płytce prototypowej znajduje się interfejs ISA BUS i dwa układy iChip S-7600A. Pierwszy iChip jest dołączony do szyny ISA BUS i złącza szeregowego DB9 umożliwiając zaprojektowanie własnego oprogramowania, a drugi jest przeznaczony do zaprojektowania elektroniki. Każdy zestaw zawiera też kabel modemu DB-9 - DB-25 i CD-ROM zawierający specyfikacje, dokumentacje i schemat płyty SDK oraz kody źródłowe programów w języku C, a także przykładowy program. Dystrybutorem urządzeń i podzespołów Seiko Instruments jest firma CompArt International, tel (0-22) 610-85- 27, www.compart.pl, e-mail: info@compart.pl *(r)*

KIESZONKOWY TERMO-HIGROMETR AZ 8703



Firma AZ Instrument Corp. produkuje termo-higrometr AZ 8703 o rozmiarach pilota telewizyjnego. Ten sterowany mikroprocesorowo przyrząd jest przeznaczony do pomiarów temperatury i wilgotności względnej powietrza za pomocą dwóch wewnętrznych czujników: termopary typu K oraz elektronicznego czujnika pojemnościowego wykorzystującego do pomiaru specjalną warstwę polimerową. Pomiar temperatury powietrza jest wykonywany w zakresie od –20 do +50 °C z dokładnością ±1°C i rozdzielczością 0,1°C, zaś pomiar wilgotności względnej w zakresie od 0 do 90% z dokładnością ±3% i rozdzielczością 0,1% przy czym na dokładność pomiaru wilgotności nie ma wpływu zjawisko kondensacji pary wodnej. Wyniki pomiaru obu parametrów są wyświetlane jednocześnie na podwójnym wyświetlaczu ciekłokrystalicznym. Stosunkowo duża szybkość działania (wartość wilgotności względnej można odczytać już po 60 s), wynika z zastosowania czujnika o małej pojemności. Różne, użyteczne funkcje dodatkowe takie jak: pamięć wskazania wyświetlacza (*Hold*), pamięć wartości maksymalnej z trybem zerowania, funkcja wyznaczania punktu rosy, automatyczne wyłączenie zasilania (po 20 minutach) zwiększają komfort obsługi przyrządu. Termohigrometr jest zasilany z dwóch baterii R06 (2 x 1,5 V) wystarczających na ok. 500 godzin ciągłej pracy. Masa przyrządu 75 g, wymiary 16,5x48,5x170 mm. Dystrybucję przyrządu prowadzi Przedsiębiorstwo Usługowo-Handlowe Unilap, tel. (0-22) 722-70-55; fax (0-22) 721-87-98. *(lh)*

MODUŁ TRANSPONDERA HCS410/WM

Nowy moduł transpondera, przeznaczonego zarówno do zapisu jak i odczytu, jest teraz dostępny w obudowie SOT-385, nie mającej zewnętrznych wyprowadzeń. Wykorzystanie opatentowanej przez Microchipa techniki KEELOQ w HCS410/WM zapewnia najwyższy stopień bezpieczeństwa możliwy obecnie do uzyskania za pomocą tylko jednego układu scalonego. Typowe zastosowania transpondera to: systemy kontroli dostępu, immobilizery samochodowe, elektroniczne zamki drzwiowe i systemy antywłamaniowe. Dzięki zastosowaniu techniki KEELOQ wyeliminowano potrzebę opracowywania firmowego kodowania i dekodowania oraz znacznie ułatwiono opracowania całego systemu sprzę-



towego. Moduł zawiera już wewnątrz elementy indukcyjne i pojemnościowe potrzebne do typowych aplikacji, nie wymaga zatem stosowania jakichkolwiek dodatkowych elementów zewnętrznych. Zawiera też 64-bitową pamięć EEPROM zapisywaną i odczytywaną za pomocą bezstykowego interfejsu. Z innych cech transpondera warto wymienić: wybór prędkości transmisji danych, odporność na zakłócający wpływ pobliskich transponderów, funkcję inteligentnego tłumienia obwodów rezonansowych LC o wysokiej dobroci oraz asynchroniczną komunikację. Bardzo wysoki stopień bezpieczeństwa uzyskano dzięki zastosowaniu długiego słowa kodowego oraz zaawansowanego systemu szyfrowania danych zawierającego dwukierunkową identyfikację użytkownika (typu dostęp – odpowiedź), trzy algorytmy szyfrowania IFF. Dodatkowo dostęp do pamięci zawierającej dane związane z bezpieczeństwem jest możliwy dopiero po skasowaniu jej zawartości. Wraz z modułem HCS410/WM producent oferuje zestaw uruchomieniowy oraz programator. Moduły transpondera oferuje firma GAMMA, tel./fax (0-22) 663-83-76, 663-98-87, www.gamma.pl, e-mail: info@gamma.pl *(lh)*

AWIONIKA
SYSTEMY ZINTEGROWANE

Nasi Czytelnicy w odpowiedziach na ankietę "Redaguj wraz z nami" często wyrażają zainteresowanie elektroniką w lotnictwie. Dlatego wracamy do tej, jakże interesującej tematyki.

W publikowanych kilka lat temu artykułach (ReAV nr 11, 12/1997; 4, 5/1998) omówiliśmy systemy nawigacji lotniczej wspomagane z ziemi (radionawigacja), autonomiczne (nawigacja inercjalna) i wspomagane z przestrzeni kosmicznej (GPS). Każdy z tych systemów może pracować samodzielnie. Znajdujący się na pokładzie odbiornik (lub nadajnik/odbiornik, jak np. w przypadku odległościomierza DME) jest sterowany przez pilota za pomocą pulpitu sterującego, odbiera sygnał pomiarowy i wysterowuje wskaźnik, na którym obrazowany jest mierzony parametr (np. kurs). Takie indywidualne instalacje to cecha starszych statków powietrznych. Na współczesnych samolotach i śmigłowcach dominują systemy zintegrowane.

Integracja systemów

Słownik wyrazów obcych podaje, że integracja to „zespolenie się, scalenie, tworzenie całości z części". Istotą integracji na samolocie jest:

- utworzenie z poszczególnych systemów nawigacyjnych zintegrowanego systemu nawigacji (i ataku w przypadku samolotów wojskowych);
- utworzenie z systemów znajdujących się na samolocie (np. nawigacyjnego, sterowania, paliwowego) zintegrowanego organizmu, zwanego maszyną;
- zespolenie pilota i samolotu w zintegrowany układ człowiek-maszyna.

W procesie integracji niezbędny jest czynnik integrujący. W naszym przypadku jest nim informacja. Niezbędne są także środki do integracji; są tu nimi standardy integracyjne i interfejsy.

Standardy integracyjne

Aby poszczególne systemy awioniczne mogły wymieniać między sobą informacje, powinny spełniać określone wymagania umożliwiające łączenie ich między sobą i bezkolizyjny przepływ sygnałów; zbiór tych wymagań to właśnie standard integracyjny. W lotnictwie cywilnym obowiązującym standardem jest ARINC 429, wprowadzony przez Aeronautic Radio Inc. Jest to sposób transferu „równoległego" informacji cyfrowej. Przesyłana jest ona parami skręconych i ekranowanych przewodów (rys. 1). Jedną parą przewodów może być przesyłana (jednokierunkowo) informacja z jednego wyjścia nadawczego danego urządzenia do wielu wejść odbiorczych urządzeń współpracujących. Informacja ma postać słów 32-bitowych; 8 bitów tzw. etykiety określającej rodzaj sygnału, 2 bity identyfikacji przeznaczenia, 19 lub 18 bitów danych (np. w kodzie BCD), 2 lub 3 bity określające stan wiarygodności danych i 1 bit parzystości.

Producenci wykonują urządzenia awioniczne zaopatrując je w wyjścia analogowe, wysterowujące wskaźniki elektromechaniczne i zdolne dzięki temu do pracy samodzielnej oraz w wejścia/wyjścia cyfrowe w standardzie ARINC 429, umożliwiając ich pracę w systemie zintegrowanym. Przykładem wykorzystania standardu ARINC 429 jest sterowanie wszystkich urządzeń radiowych (także radiostacji) jednym urządzeniem zarządzającym ich częstotliwościami i rodzajami pracy (RMS – *Radio Management System* – rys. 2).

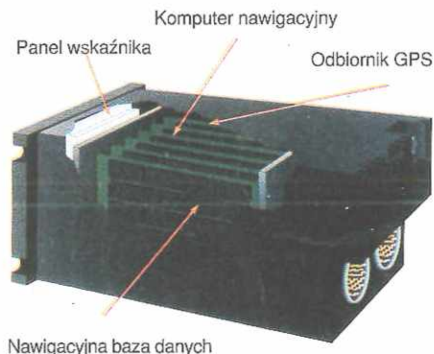


Rys. 2. System zarządzania radiem RMS (*firma AlliedSignal*)

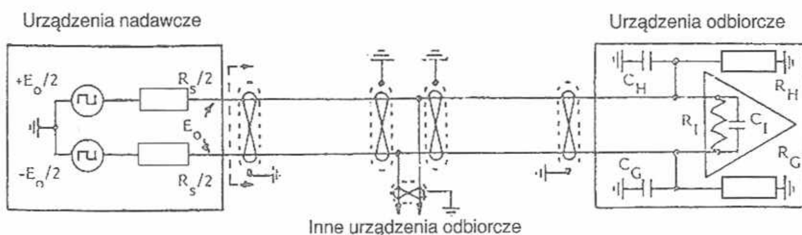
Systemy zarządzania lotem

Informacja wypracowywana przez poszczególne urządzenia nawigacyjne i krążąca w zintegrowanym systemie powinna zostać przetworzona i spożytkowana przez pilota oraz układy wykonawcze (np. sterowania) samolotu. Przetwarzanie informacji dostępnej na samolocie (a więc i pochodzącej od pilota lub ze środków łączności) odbywa się w systemie zarządzania lotem (*Flight Management System* – FMS), zwanym często potocznie komputerem pokładowym, mimo że poza samym wylicznikiem zawiera on często odbiornik nawigacji satelitarnej GPS, bazę danych nawigacyjnych oraz układy interfejsowe (rys. 3).

Do wejść komputera pokładowego są podłączone tzw. czujniki, a więc wszystkie urządzenia nawigacyjne, a także centrala danych aerodynamicznych, podająca sygnały elektryczne zawierające informacje o danych ciśnieniowych (wysokość lotu, prędkość), żyrobusola podająca sygnał kursu magnetycznego oraz niekiedy system paliwowy, podający informacje o ilości i zużyciu paliwa. Zaawanso-



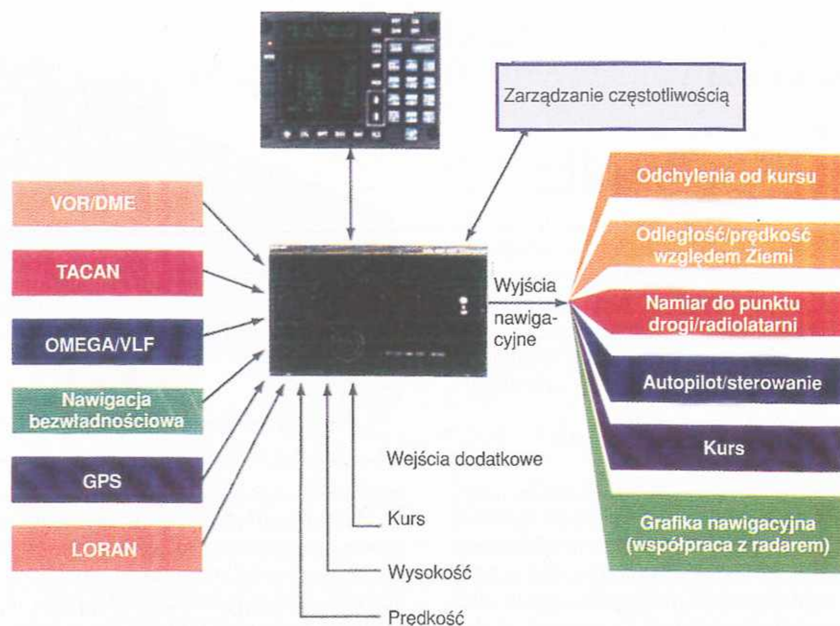
Rys. 3. Komputer pokładowy (*firma Litton*)



Rys. 1. Pojedyncze połączenie w standardzie ARINC 429



Rys. 4. Blok sterująco-wskaźnikowy CDU (*firma AlliedSignal*)



Rys. 5. Zintegrowany system zarządzania lotem na samolocie ogólnego przeznaczenia

wane systemy zbierają także informacje diagnostyczne z różnych miejsc samolotu. Do wyjść komputera pokładowego podłączone są wskaźniki (w tym tak zwane dyrektywne, wskazujące pilotowi nakazany kierunek lotu, konieczną zmianę kursu lub wysokości itd.) oraz ewentualnie układy wykonawcze sterowania (autopilot). Komunikacja pilota z systemem zarządzania lotem odbywa się za pomocą bloku sterująco-wskaźnikowego CDU (*Control Display Unit* – rys. 4), zaopatrzonego w klawiaturę i ekran. CDU oraz wskaźniki stanowią interfejsy pilota, umożliwiające wprowadzanie informacji do komputera i zobrazowanie danych pochodzących z systemu. W szczególności pilot ma możliwość wprowadzenia do komputera planu lotu. W tym celu do pamięci wprowadzane są punkty drogi leżące na planowanej trasie; mogą to być charakterystyczne miejsca – lotniska, radiolatarnie – lub dowolne punkty zdefiniowane podaniem długości i szerokości geograficznej. Komputer nawigacyjny może wykorzystywać wprowadzoną do jego pamięci tzw. bazę Jeppesena – bibliotekę danych tysięcy lotnisk i radiolatarni na całym świecie. Plan lotu może zawierać także definicję odcinków drogi między poszczególnymi punktami – ich kształt (np. linia prosta zapewniająca najkrótszy dolot do zadanego punktu lub linia o innym kształcie, zapewniająca przelot nad wybranym obszarem lub omijanie stref zakazanych). Definiuje się także wysokość lotu na poszczególnych odcinkach drogi, można zadać także żądaną prędkość przelotową. Do wprowadzania planu lotu służy blok CDU, można także zaplanować lot na komputerze PC poza samolotem i wczytać go z dyskietki do pokładowego systemu zarządzania lotem.

Wprowadzony plan lotu może być realizowany automatycznie; układem wykonawczym jest w tym przypadku autopilot, który odbiera sygnały sterujące z systemu zarządzania lotem i stosownie do nich steruje parametrami lotu samolotu (tzw. "fly by wire" – lot zgodnie z informacjami płynącymi po przewodach systemu). Gdy na samolocie nie ma autopilota lub gdy jest on wyłączony, pilot otrzymuje wskazania dyrektywne (a więc nakazujące wykonanie odpowiednich czynności) na wskaźnikach, które także są częścią zintegrowanego systemu zarządzania lotem (rys. 5).

a)



b)



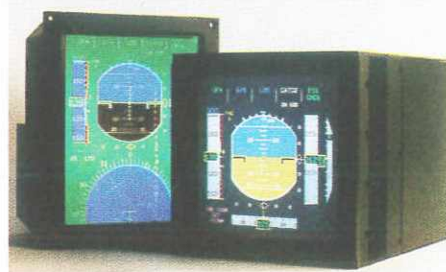
Rys. 6. Elektroniczny system wskazań parametrów lotu EFIS (*firma AlliedSignal*)
a – EADI, b – EHSI

Elektroniczne wskaźniki pokładowe

Zintegrowane systemy nawigacji są wyposażone we wskaźniki elektroniczne, wykonane technologią lamp oscyloskopowych – monitorów CRT (*Cathode Ray Tube*) lub ciekłych kryształów LCD (*Liquid Crystal Display*). Z punktu widzenia przyzwyczajeń pilota ważne jest, aby obraz wyświetlany na wskaźnikach elektronicznych był identyczny z wyglądem wskaźników elektromechanicznych; zapewniają to tzw. generatory symboli, czyli rozbudowane układy elektroniczne, do wejść których są doprowadzane sygnały pomiarowe z urządzeń nawigacyjnych, a wyjścia są obciążone wskaźnikami elektronicznymi.

Na rys. 6 jest przedstawiony elektroniczny system wskazań parametrów lotu EFIS (*Electronic Flight Instrument System*). Składają się na niego, poza generatorem symboli, dwa wskaźniki CRT; jeden pełni funkcję wskaźnika sytuacji horyzontalnej HSI (*Horizontal Situation Indicator*), drugi – sztucznego horyzontu ADI (*Attitude Director Indicator*). Elektroniczne sterowanie wskaźników zapewnia możliwości różnych konfiguracji (w pewnych granicach, wyznaczonych wymaganiami ergonomicznymi). Można zatem wybierać różne odcienie kolorów podstawowych, różne kształty strzałek itp. Co ważniejsze, można wybierać tryby wskazań zapewniających większą dokładność odczytu (wskazania "sektorowe"), a także w przypadku awarii jednego ze wskaźników uzyskiwać oba typy wskazań na drugim, sprawnym.

Na większych samolotach stosowane są elek-



Rys. 7. Wskaźniki wielofunkcyjne MFD (*firma Sextant Avionique*)



Rys. 8. Wskaźnik radaru pogodowego (*firma AlliedSignal*)

Konkurs ROZSTRZYGNIĘTY

Tektronix



W numerach 7, 8 i 9 "Radioelektronika" ogłosiliśmy wspólnie z firmą Tektronix konkurs stawiając pytanie:

KTO W POLSCE MA NAJSTARSZY, A JESZCZE DZIAŁAJĄCY OSCYLOSKOP FIRMY TEKTRONIX?

Wiadomo, że Tektronix od kilkudziesięciu lat jest znany jako producent znakomitych oscyloskopów, o bardzo dobrych parametrach i dużej niezawodności. Pierwszy wyzwalany oscyloskop firma wyprodukowała już w 1947 roku (typ 511) i oscyloskopy stały się jej specjalnością. Do najnowszych osiągnięć firmy należą m.in. cyfrowe oscyloskopy DPO (Digital Phosphor Oscilloscopes), o których pisaliśmy w nrach 1 i 4/99 "ReAV". Stanowią one przełom w konstrukcji oscyloskopów. Mierząc jednym przyrządem można uzyskać wszelkie istotne informacje przekazane za pomocą trzech zmiennych: amplitudy, czasu i intensywności świecenia. Ostatnio firma wprowadziła na rynek nowe oscyloskopy DPO serii TDS7000 (opis w nrze 6/2000 ReAV). Oscyloskopy Tektronixa, oprócz doskonałych parametrów pomiarowych, charakteryzują się też bardzo dobrą niezawodnością, dzięki której okres ich użytkowania może być długi. W Polsce pracuje wiele oscyloskopów tej firmy, niektóre od bardzo dawna. Byłoby ich znacznie więcej, gdyby nie embargo obowiązujące dawniej ze zrozumiałych względów politycznych.



Na nasz konkurs napłynęło wiele zgłoszeń. Ustalenie, który ze zgłoszonych oscyloskopów jest najstarszy nie było łatwe, gdyż na przyrządzie nie zawsze jest uwidoczniona data produkcji. Trzeba było wyjaśniać tę kwestię korzystając z oznaczenia typu, numeru fabrycznego oraz daty na płytkach drukowanych.

Zwycięzcą konkursu został STANISŁAW MASTERNAK z Warszawy, posiadacz oscyloskopu Tektronix typu 564, numer seryjny 007899.

Oscyloskopy tego typu produkowano od 1963 roku. Płytki drukowane w nagrodzonym egzemplarzu mają datę 1965. Ogólny stan nagrodzonego oscyloskopu jest doskonały, co dobrze świadczy o jego jakości. Wszystkie części są oryginalne i wszystkie funkcje działają bez zarzutu.

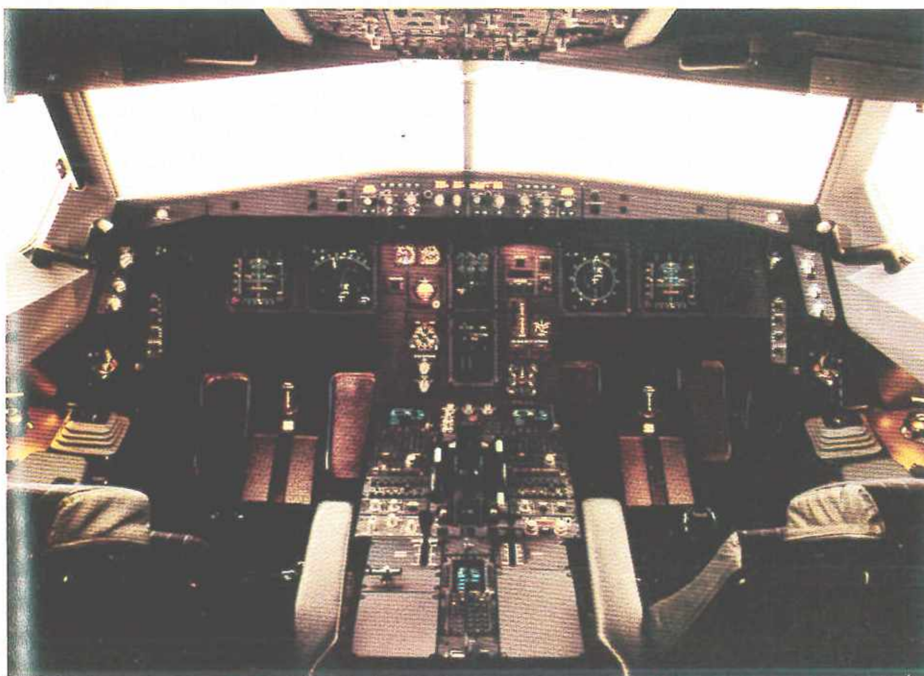
Zwycięzca otrzymuje od firmy Tektronix nagrodę:

NOWOCZESNY OSCYLOSKOP TEKTRONIX TYPU TDS3012

Opis tego przyrządu można znaleźć nrze 1/99 ReAV. Jego najważniejsze właściwości to: szerokość pasma 100 MHz, liczba kanałów 2, częstotliwość próbkowania 1,25 GS/s, kolorowy wyświetlacz.

Ponadto wszyscy uczestnicy konkursu otrzymują nagrody pocieszenia w postaci upominków firmowych Tektronix

AWIONIKA – SYSTEMY ZINTEGROWANE

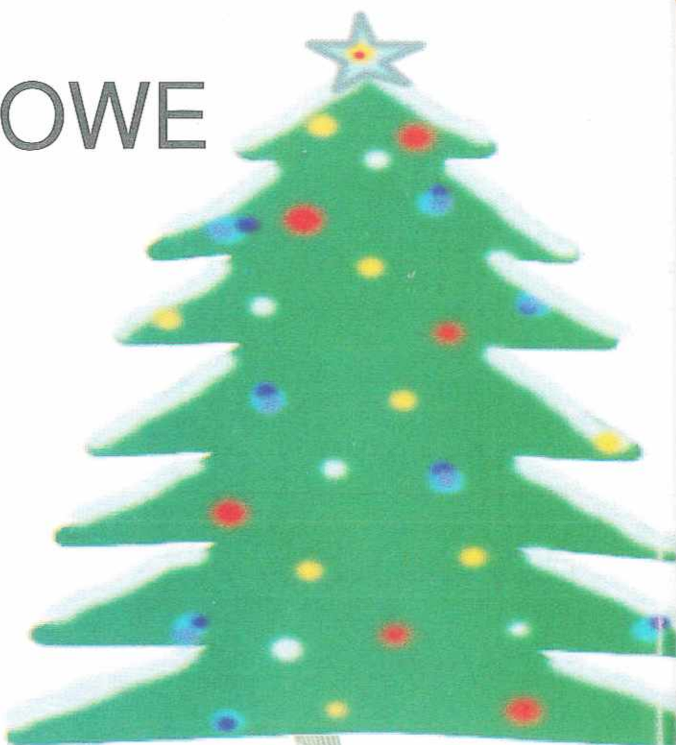


Rys. 9. "Szklana kabina" na samolocie Airbus A320

troniczne wskaźniki wielofukcyjne MFD (*Multi Functional Display* – rys. 7). Mają one większe rozmiary i większe możliwości konfiguracyjne niż wskaźniki EFIS. Służą do wyświetlania parametrów nawigacyjnych, a także innych wielkości (np. parametrów pracy silnika). Ponadto mogą służyć jako wskaźniki radaru (rys. 8) lub innych systemów obserwacyjnych, a także jako wskaźniki mapowe obrazujące sytuację na mapie terenu, jeżeli pokładowy system zarządzania lotem zapewnia taką funkcję. Na dużych samolotach pasażerskich, ze względu na konieczność obrazowania dużej ilości informacji, w tym diagnostycznej, stosowana jest znaczna liczba wskaźników wielofunkcyjnych – np. na samolocie A 320 Airbus jest ich sześć. Wygląd tablicy przyrządów na takich samolotach w pełni uzasadnia określenie "szklana kabina" (rys. 9). Na rysunku tym zwracają ponadto uwagę nowoczesne elementy sterowania – joysticki zamiast drążków sterowych lub wolantów. Pełnią one funkcję interfejsów pilota, będących jedną z części składowych koncepcji "fly by wire" – ruchy joysticka są przekazywane w postaci sygnałów elektrycznych do układów wykonawczych sterowania samolotem.

Leszek Rams

ŚWIATŁA CHOINKOWE ALE JAKIE!



Święta już blisko. Jeszcze pora, aby zrobić światła choinkowe.

W trakcie przygotowań do kolacji wigilijnej mnie (*"bo Ty jesteś elektryk"*) przypada sprawdzenie lampek choinkowych. Lampki nie działają, próbuję wielokrotnie, grozi mi kompromitacja, na szczęście pani domu przypomina sobie, że to zepsuty zeszłoroczny komplet i przynosi nowy – na razie działa.

Po latach stwierdziłem, że na świecie zmienia się wszystko z wyjątkiem oświetlenia choinek i żeby ten stan zmienić, opracowałem niniejszy projekt odpowiadający formule "projektu na weekend". Nadaje się on wprawdzie raczej do choinek o skromniejszych wymiarach, a sposobem działania przypomina opisywane często "biegające światła", ale działa bez procesora (funkcję sterowania zapewnia układ programowalny GAL16V8 nadzorowany przez prosty program), za to jest łatwy do zbudowania (w ciągu kilkunastu godzin) i uruchomienia, a wymaga kilku łatwo dostępnych części – trzech układów scalonych i osiem diod LED (zamiast żarówek).

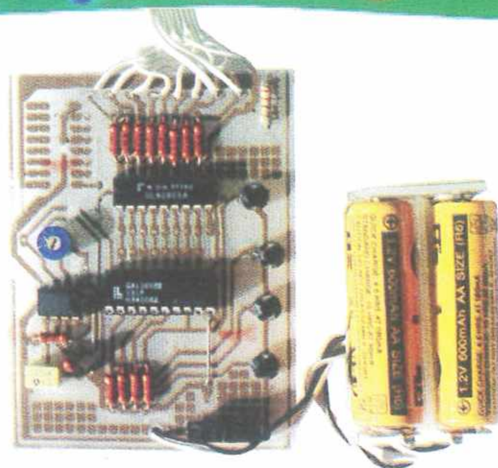
Mimo założonej w projekcie prostoty urządzenia istnieje możliwość wyboru kolejności zapalania, liczebności grupy świecącej (1, 2 lub 3 LED'y jednocześnie) oraz nastawiania długości cykli zapalania/gaśnięcia. Urządzenie działa niezawodnie i niezależnie od sieci, bo jest zasilane z małego akumulatora, a to oznacza koniec z plątaniną przewodów na podłodze, grożącą zwarciem, porażeniem, czy pożarem. W części końcowej opisu zamieściliśmy wskazówki dla Czytelników, chcących instalację rozbudować lub wzbogacić o nowe funkcje.

Schemat urządzenia przedstawiono na rys. 1. Całość składa się z bloku elektroniki, 8 różnobarwnych diod świecących z okablowaniem oraz akumulatora 6 V/10 Ah.

Blok elektroniki zawiera sterownik – układ PLD (*Programmable Logic Device*) typu GAL16V8 (US1) z wpisanym programem. Wybór techniki PLD oznacza kompromis między (dość skromnymi) wymaganiami stawianymi opisywanemu urządzeniu a potrzebnymi środkami. Użycie mikroprocesora uczyniłoby urządzenie kosztowniejszym i trudniejszym do zbudowania i uruchomienia – nam wystarczyły 3 układy scalone, 8 LED'ów i kilkanaście elementów biernych. Najmniejszy z GAL'i – typ 16V8 to jednak 64 inwertery, 16 (16-wejściowych) bramek AND, 8 (8-wejściowych) bramek OR, 8 przerzutników D i 8 wyjść trójstanowych. Technikę PLD z pełnym przekonaniem promujemy na naszych łamach; patrz m.in. [1], [2], [3], [4], [5], [6,] [7].

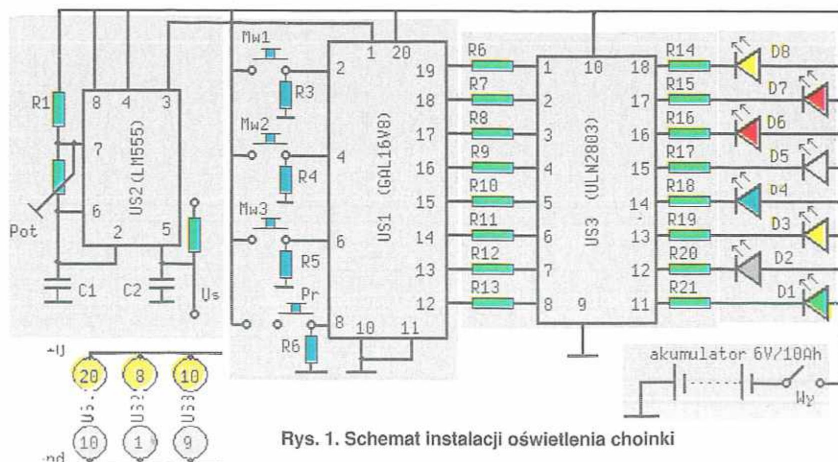
Wejścia WE2 (k. 2), WE4 (k. 4), WE6 (k. 6) i WE8 (k. 8) są utrzymywane na potencjale wysokim dzięki rezystorom R3÷R6; naciśnięcie jednego z mikrowyłączników Mw1, Mw2, Mw3 lub przełącznika Pr powoduje realizację opisanych dalej opcji.

Takt roboczy do sterowania pracą US1 wytwarza popularny timer 555 (US2) pracujący w trybie astabilnym. W modelu zastosowano najprostszy układ generatora taktującego z eksperymentalnie dobraną częstotliwością regulowaną potencjometrem Pot w granicach ok. 0,5÷10 Hz przy współczynniku wypełnienia impulsu ok. 50%. W końcowej części artykułu podano wzory i wskazówki ułatwiające dobór parametrów generatora taktującego. Układu GAL16V8 nie można obciążać bezpośrednio LED'ami D1÷D8, dlatego w projekcie użyto drajwera (US3) typu ULN2803 (8 par tranzystorów w układzie Darlingtona).

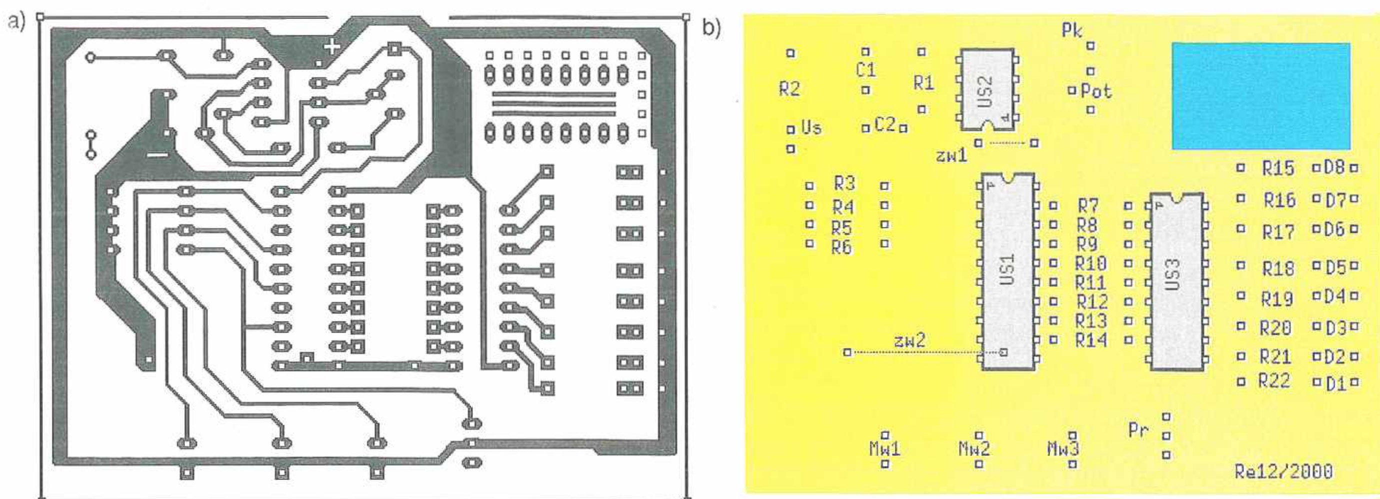


Na rys. 2a,b przedstawiono widok jednostronnej płytki drukowanej z dwoma zworkami zw1 i zw2. Układy scalone należy montować w podstawkach. Przy samodzielnym wykonywaniu płytki należy pozostawiać możliwie duże powierzchnie pokryte miedzią. Trzeba pamiętać o sprawdzaniu polaryzacji napięć dołączanych do kolejnych podzespołów.

Program sterujący (na Wydruku 1 bez nagłówka ze specyficznymi dla użytego kompilatora informacjami) ma postać układu równań logicznych (powiązań między stanami na wej-



Rys. 1. Schemat instalacji oświetlenia choinki



Rys. 2. Widok jednostronnej płytki drukowanej (skala 1:1) a – od strony druku, b – rozmieszczenie elementów

WYDRUK 2

CHOINKA. JED. – "mapa przepaleń"

```
*L0032 10111111101111111011111110111110
*L0064 10111110101111111011111110111111
*L0096 01111111111111111111111111111111
*L0128 11111111011111111111111111111111
*L0160 11111111111111110111111111111111
*L0288 10101111101111111011111110111111
*L0320 10111111101011111011111110111111
*L0352 11111111011111111111111111111111
*L0384 11111111111111110111111111111111
*L0544 10111110101111111011111110111111
*L0576 10111111101111101011111110111111
*L0608 11111111111111110111111111111111
*L0800 10111111101011111011111110111111
*L0832 10111111101111111010111110111111
*L1056 10111111101111101011111110111111
*L1088 10111111101111111011111010111111
*L1312 10111111101111111010111101111111
*L1344 10111111101111111011111110101111
*L1568 10111111101111111011111001111111
*L1600 10111111101111111011111110111110
*L1824 10111111101111111011111101101111
*L1856 10101111101111111011111110111111
*L2048 00000000
*L2120 00000000
*L2128 1111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111111
*L2192 01
*C52EA
*
```

WYDRUK 1

Program CHOINKA jako układ równań opisujących działanie rejestru przesuwającego

```
WYI  := WY8* WE8 * /WE2 * /WE4* /WE6
      +WY2* /WE8 * /WE2* /WE4* /WE6
      +WE2
      +WE4
      +WE8
WY2  := WY1* WE8 * /WE2 * /WE4* /WE4 /WE6
      +WY3* /WE8 * /WE2 * /WE4* /WE6
      + WE4
      + WE6
WY3  := WY2* WE8 * /WE2* /WE4* /WE6
    +  WY4* /WE8 * /WE2* /WE4* /WE6
    +   WE6
WY4   := WY3 * WE8 * /WE2 * /WE4 * /WE6
      + WY5 * /WE8 * /WE2 * /WE4 * /WE6
WY5   := WY4 * WE8 * /WE2 * /WE4 * /WE6
      + WY6 * /WE8 * /WE2 * /WE4 * /WE6
WY6   := WYS * WE8 * /WE2 * /WE4 * /WE6
      + WY7 * /WE8 * /WE2 * /WE4 * /WE6
WY7   := WY6 * WE8 * /WE2 * /WE4 * /WE6
      + WY8 * /WE8 * /WE2 * /WE4 * /WE6
WY8   := WY7 * WE8 * /WE2 * /WE4 * /WE6
      + WY1 * /WE8 * /WE2 * /WE4 * /WE6
      + WY5 * /WE8 * /WE2 * /WE4 * /WE6
```

ściach WE i wyjściach WY GAL16V8 (US1)). Jest to jakby "model matematyczny" rejestru przesuwającego realizującego "biegnące światła" z dodatkowymi opcjami.

Wydruk 1. Program CHOINKA jako układ równań opisujących działanie rejestru przesuwającego

Użyte symbole: Wejścia GAL16V8: WE2, WE4, WE6, WE8

Wyjścia GAL16V8: WY1÷WY8

:=,/,* : symbole operacji logicznych (patrz [1], [2], [3], [4])

WE2 = "1" (wciśnięty Mw1) – świeci jedna dioda LED

WE4 = "1" (wciśnięty Mw2) – świecą jednocześnie dwie diody LED

WE6 = "1" (wciśnięty Mw3) – świecą jednocześnie 3 diody LED

WE8 = "1" (Pr włączony) – zmiana kierunku biegu świateł (od D1 do D8 lub od D8 do D1). Naciśnięcie jednego z mikrowyłączników Mw1, Mw2, Mw3 i Pr powoduje zawieszenie operacji przesuwania rejestrów, a na wyjściach WY1÷WY8, po następnym impulsie zegarowym, pojawią się nowe wartości odpowiadające zaprogramowanym opcjom.

Programatory układów PLD akceptują specyficzną postać programu nazywaną czasem ze względów historycznych "mapą przepaleń" (choć "przepalony GAL" można tylko wyrzucić). Taka postać jest wynikiem konwersji układu równań Boole'a lub innej reprezentacji algorytmu do postaci pliku w formacie JEDEC (w naszym przypadku "mapa przepaleń" nosi nazwę CHOINKA.JED). Konwersja programu źródłowego do pliku *.jed to zadanie dla kompilatorów PLD, takich jak CUPL, ABEL, czy jego wersja freeware'owa EasyAbel. Plik CHOINKA.JED został następnie wpisany do GAL'a 16V8 przy użyciu programatora serii ALL-XY produkcji HiLo przekazanemu nam przez warszawską firmę ELMARK.

Uwagi

Przed uruchomieniem należy sprawdzić jakość połączeń wyjść WY1÷WY8 (US1) z odpowiednimi wejściami US3, dobrać (potencjometrem Pot) częstotliwośc impulsów taktujących (w punkcie P_K) i dopiero umieścić US1 w podstawce.

Uruchomienie poprawnie zmontowanego i podłączonego układu nie powinno sprawiać trudności. Warto jednak na początku sprawdzić, jak przebiegają zmiany temperatury szczególnie wrażliwych na przegrzanie układów US1 (GAL16V8) i (US1) US3 (ULN2803); ten ostatni wytrzymuje moc łączną ok. 950 mW, więcej (ale też nie wiele) można "wycisnąć" z ULN2804.

Od parametrów generatora taktującego zależą właściwości urządzeń, zwłaszcza zasilanych z baterii i wykorzystujących GAL'e. Dlatego ważny jest dobór najkorzystniejszej częstotliwości taktowania i współczynnika wypełnienia impulsu zegarowego, który w modelu dla prostoty ustalono na ok. 50% (potencjometr "Pot"). Timer 555 może jednak generować impulsy o regulowanej zarówno częstotliwości jak i wypełnieniu impulsu; wystarczy nieco zmodyfikować układ (przykłady w literaturze); przydadzą się również podane tu wzory i wskazówki. Jak przedstawiono na rys. 3, wejścia komparatorów (k. 2 i 6 US2) są połączone ze sobą; cykle ładowania/rozładowania obwodu RC powodują ich cykliczne przełączanie.

Czas $t_{ład}$ trwania cyklu ładowania kondensatora C opisuje wzór:

$t_{ład} = (R_1 + R_2)\, C \ln [(U_S - U_{R1})/(U_S - U_{R2})]$,

w którym $U_{R2} = 2U_{R1}$

Czas t_{roz} trwania cyklu rozładowania kondensatora C opisuje wzór:

$$t_{roz} = R_2\, C \ln (U_{R2}/U_{R1})$$

Ponieważ $U_{R2} = 2\, U_{R1}$, więc czas rozładowania $t_{roz} = R_2\, C \ln 2$, niezależnie od napięć U_{R2} i U_{R1}. Wartość potencjału na wyprowadzeniu

5 (US2) ma wpływ jedynie na czas trwania cyklu ładowania.
W naszym rozwiązaniu, bez zewnętrznego sterowania na wyprowadzeniu 5 (US2), otrzymamy:

$$U_{R2} = 2U_{R1} = 0{,}66U_S$$

więc czas trwania cyklu ładowania wyniesie

$$t_{ład} = (R_1 + R_2)\,C \ln 2,$$

a okres taktowania

$$T = t_{ład} + t_{roz} = (R_1 + 2R_2)\,C \ln 2.$$

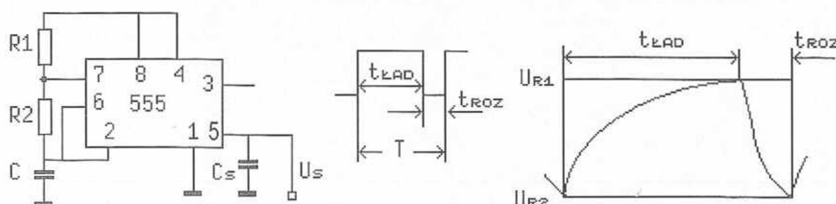
Przyłożenie napięcia sterującego U_s do wyprowadzenia 5 zmienia jednocześnie okres T i współczynnik wypełnienia $d = (t_O/T)$. Okres taktowania T jest określony przez sumę czasów trwania cyklu ładowania i rozładowania i wynosi wtedy:

$$1/f = t_{ład} + t_{roz}.$$

Nasze urządzenie jest "rozwojowe" (spróbujcie ulepszyć kupione w sklepie lampki choinkowe); GAL16V8 można jeszcze obarczyć dodatkowymi funkcjami, dołączyć drugi układ ULN2803 itp. Poinformujcie nas o Waszych pomysłach i wynikach prób.

Jerzy Frydrychowicz

Od Redakcji. Czytelnikom bez doświadczenia w programowaniu układów PLD czy choćby dostępu do programatora udostępnimy (po kosztach materiałów i przesyłki) układy GAL16V8 z wpisanym programem CHOINKA.JED. Można się kontaktować z Redakcją lub autorem via Internet: <jerzy.frydrychowicz@pro.onet.pl>.



Rys. 3. Objaśnienia do optymalizacji generatora taktującego z US 555

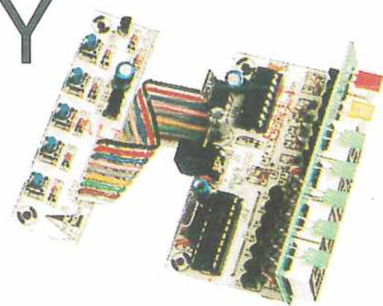
LITERATURA

[1] Jabłoński R.: PLD – klasyfikacja programowalnych układów logicznych (1), ReAV nr 4/1994
[2] Jabłoński R.: PLD – od projektu do gotowego układu. Język CUPL (2), ReAV nr 5/1994
[3] Jabłoński R.: PLD – od projektu do gotowego układu. Programowanie (3), ReAV nr 6/1994
[4] Jabłoński R.: PLD – Przykładowe projekty, ReAV nr 7/1994
[5] Łuba T., Markowski M., Zbierzchowski A.: Komputerowe projektowanie układów cyfrowych w strukturach PLD, WKŁ Warszawa 1994
[6] Frydrychowicz J.: Stroik do gitary z układem PLD, ReAV nr 11/1999
[7] Frydrychowicz J.: Naręczny częstościomierz cyfrowy, ReAV nr 4/2000

Wykaz elementów

R1 – 1 kΩ
R2 – dobrać
R3÷R13 – 10 kΩ
R14÷R21 – 330 Ω
"Pot" – potencjometr montażowy 1 MΩ
C1 – 1 μF
C2 100 nF
D1÷D8 – diody LED dowolnego typu
Mw1÷Mw3 – mikrowyłączniki dowolnego typu
Pr – przełącznik 1 bieg. 2 pozycyjny
US1 – GAL16V8/A/B/S
US2 – timer 555
US3 – drajwer ULN2803 (lub 2003, 2804).

WIELOFUNKCYJNY ZEGAR MIKROPROCESOROWY



Nie ulega wątpliwości, że mikroprocesor nadaje układom elektronicznym zupełnie nową jakość. Liczba oferowanych funkcji, komfort obsługi, stopień miniaturyzacji czy mniejszy koszt wykonania – to zalety, dzięki którym każda konstrukcja z mikrokontrolerem jest lepsza niż jej klasyczny, np. budowany ze "zwykłych" układów cyfrowych, odpowiednik. Doskonale widać to na przykładzie wielofunkcyjnego zegara.

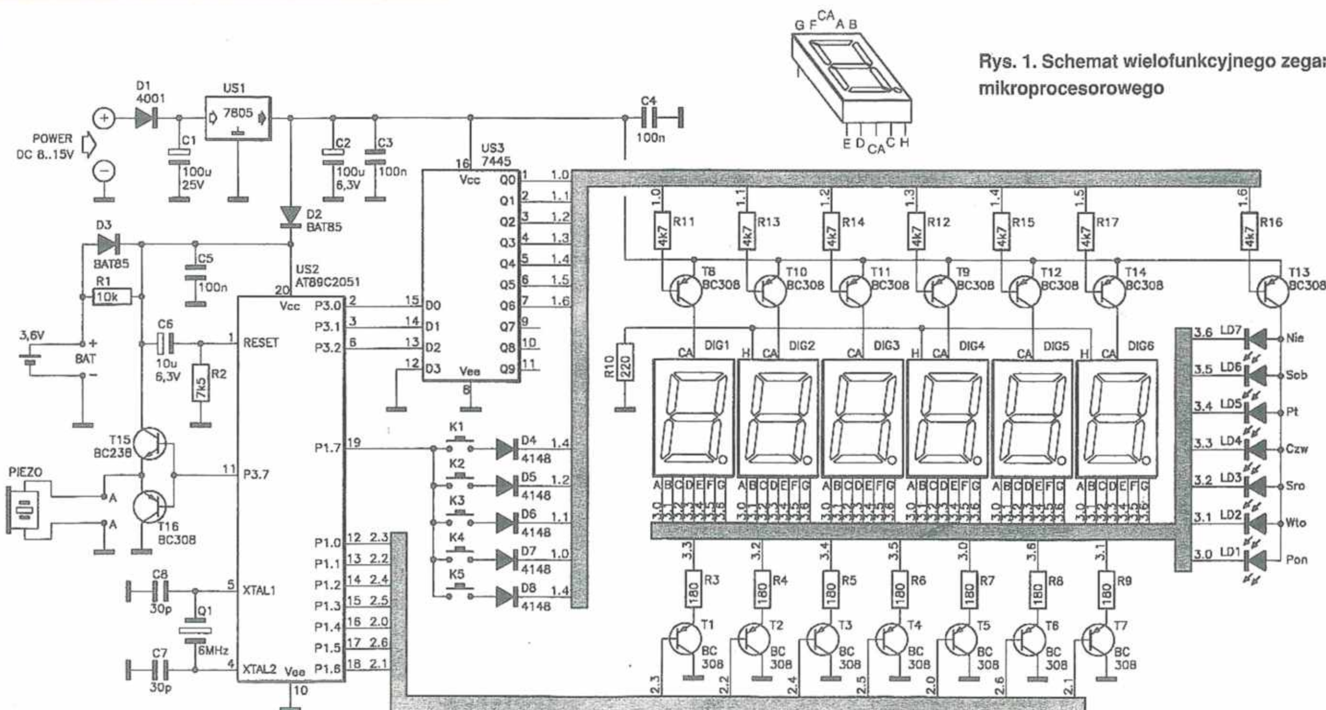
Układ ten stale wskazuje czas bieżący, godziny, minuty, sekundy i dzień tygodnia, a "na żądanie" – pełną datę, dzień, miesiąc i rok. Ma dwa alarmy-budziki, a każdy z nich może być niezależnie ustawiony oraz włączony lub wyłączony. Zegar ma też trzeci alarm, ustawiany na określony dzień miesiąca, np. przypominający o jakiejś uroczystości. Sygnalizacja odbywa się przez wyświetlanie daty i jej migotanie. Układ ma sześciocyfrowy wyświetlacz oraz siedem LED.

Sercem zegara jest produkowany przez firmę Atmel mikrosterownik typu AT89C2051, będący okrojoną wersją popularnego 8051. O tym mikrosterowniku można przeczytać również w artykułach: "Mikroprocesorowy zamek kodowy" – "ReAV" nr 4/2000 oraz "Stabilizowany zasilacz sterowany mikroprocesorem – "ReAV" nr 6/2000. Jest on umieszczony w miniaturowej obudowie DIP-20 (20-wyprowadzeniowej) oraz ma wewnętrzny precyzyjny komparator, który może zostać wykorzystany np. do konwersji c/a lub a/c. AT89C2051 podobnie jak 8051 ma 128 bajtów pamięci RAM, dwa 16-bitowe liczniki/tajmery, pięć źródeł przerwań, interfejs szeregowy oraz dwa tryby pracy o zmniejszonej mocy. Układ AT89C2051 może pracować z częstotliwością zegara od 0 Hz do 24 MHz, przy napięciu zasilania od 2,7 V do 6 V.

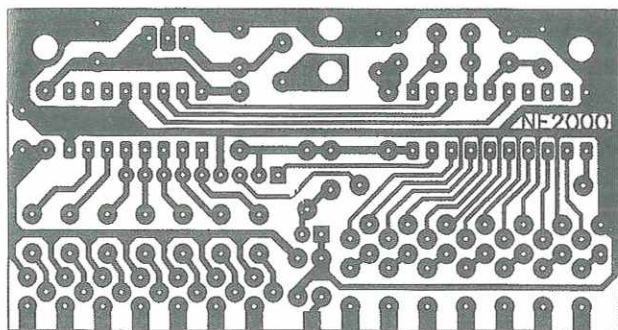
Opis układu

Schemat zegara jest przedstawiony na rysunku 1. Napięcie zasilające pobierane z zacisków POWER trafia do wejścia pięciowoltowego stabilizatora US1, skąd jest doprowadzane do dalszych stopni układu: mikroprocesora US2, multipleksera US3 oraz tranzystorowych stopni sterujących wyświetlaczami (T8÷T14). Wyświetlacze 1/2" mają wspólne anody.

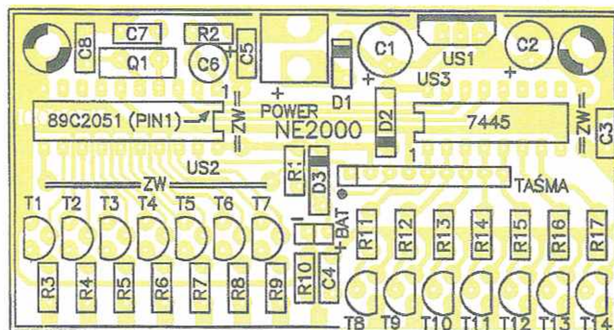
Działanie układu polega na wytwarzaniu (przy wykorzystywaniu rezonatora kwarcowego Q1) sygnałów zegarowych, sterowaniu przez mikroprocesor wyświetlaczami oraz obsłudze klawiatury. Obie te czynności są wykonywane sekwencyjnie w siedmiu cyklach. Każdy z cykli polega na wystawieniu przez procesor odpowiedniego numeru (od 0 do 6) na 3-bitowej linii P3.0÷P3.2. Dekoder US3 z wyjściami ty-



Rys. 1. Schemat wielofunkcyjnego zegara mikroprocesorowego



Rys. 2. Płytka drukowana bazowa (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce bazowej

pu otwarty kolektor wymusza wówczas niski stan logiczny na jednym z wyjść Q0÷06. W cyklu tym jest otwierany jeden z tranzystorów T8÷T14 i wyświetlana jedna z cyfr DIG1÷DIG6, albo kombinacja diod LD1÷LD7. Jest testowany też stan jednego z klawiszy K1÷K5 przez wejście P1.7 układu scalonego US2. Wyprowadzenia segmentowe wyświetlacza oraz katody diod LD1÷LD7 są sterowane z wyjść P1.0÷P1.6 procesora za pomocą buforów tranzystorowych – wtórników emitorowych T1÷T7. Procesor jest taktowany wewnętrznym zegarem o częstotliwości 6 MHz, ustalonej przez rezonator Q1. Elementy C6 i R2 zapewniają właściwy start programu po włączeniu zasilania. Przetwornik piezo jest sterowany z wyjścia P3.7 procesora za pomocą wtórnika przeciwsobnego z tranzystorami T15, T16.

Można dołączyć do zacisków BAT źródło zasilania awaryjnego podtrzymującego pracę procesora w czasie ewentualnej przerwy w zasilaniu zasadniczym. Powinno ono dostarczać napięcie 3,6 V. Doskonale nadają się tu akumulatorki 3,6 V stosowane w telefonach bezprzewodowych.

Montaż

Układ należy zmontować na trzech płytkach drukowanych: bazowej (rys. 2), płytce wyświetlaczy (rys. 4) oraz płytce przycisków (rys. 6), kierując się opisami na płytkach oraz schematami montażowymi, przedstawionymi na rysunkach 3, 5 i 7. Płytka wyświetlaczy (rys. 4) jest wykonana jako dwuwarstwowa z metalizowanymi otworami i nie ma potrzeby montowania przelotek. Przy obsadzaniu układów scalonych, tranzystorów, diod i kondensatorów elektrolitycznych należy zachować ich właściwą biegunowość, kierując się odpowiednimi znacznikami umieszczonymi na tych elementach oraz na płytkach. W miejsca oznaczone ZW należy wlutować zwory drutowe. Miejsca na elementy R18, C9, D9 oraz US4 (rys. 6 i 7) należy pozostawić nie obsadzone.

UWAGA. Aby zapewnić właściwy montaż mechaniczny płytki w obudowie (rys. 6), przyciski K1÷K5 należy umieścić po stronie druku.

Po zmontowaniu płytek trzeba wykonać połączenia między nimi: płytkę bazową z płytką wyświetlaczy łączymy przez zlutowanie, a płytkę bazową z płytką przycisków łączymy taśmą wielożyłową, zachowując zgodność punktów. Dla ułatwienia jeden z punktów oznaczony jest kropką. Ostatnią czynnością będzie dołączenie przetwornika piezo do punktów A oraz wykonanie radiatora do układu US1. Może to być kawałek blachy aluminiowej o powierzchni kilkunastu cm^2.

Układ po prawidłowym zmontowaniu nie wymaga uruchamiania i powinien od razu zacząć działać. Aby to sprawdzić, należy dołączyć zasilanie 8÷15 V (300 mA). Może to być napięcie niestabilizowane, pochodzące np. z zasilacza typu wtyczkowego.

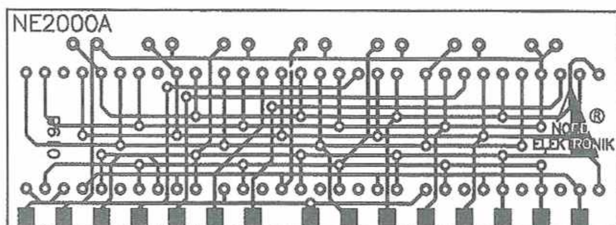
Obsługa zegara

Sygnalizacja zaniku zasilania. Bezpośrednio po włączeniu zasilania układ startuje od godziny 00:00 i wszystkie cyfry wyświetlacza migają, co sygnalizuje konieczność ustawienia właściwego czasu i daty. Aby wyłączyć miganie cyfr należy nacisnąć klawisz K5.

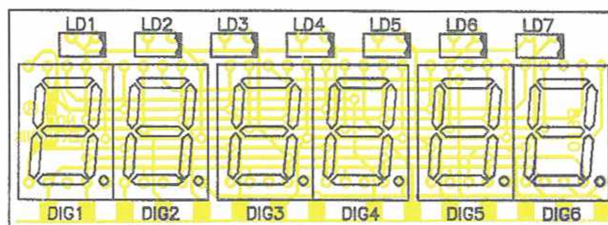
Odczyt czasu/daty. Aby przełączyć między odczytem czasu a daty, trzeba nacisnąć klawisz K5.

Ustawianie czasu. Nacisnąć jeden, dwa, lub trzy razy, klawisz K2. Ustawianą wartością będą odpowiednio: sekundy, minuty lub godziny (migające cyfry). Aby przełączać między ustawianiem godzin, minut i sekund, należy naciskać klawisze K2 lub K3. Żądaną wartość "wystukuje się" klawiszem K1, a po ustawieniu zatwierdza klawiszem K5.

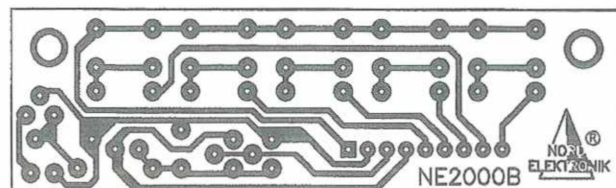
Ustawianie daty. Nacisnąć cztery, pięć lub sześć razy klawisz K2. Ustawianą wartością będzie odpowiednio rok, miesiąc i dzień. Aby przełączać między nimi, trzeba użyć klawiszy K2 lub K3. Żądaną wartość ustawić klawiszem K1 i całość zatwierdzić klawiszem K5.



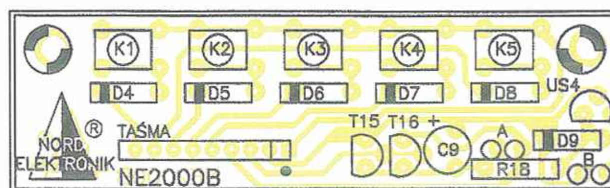
Rys. 4. Płytka drukowana wyświetlaczy (skala 1:1)



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce wyświetlaczy



Rys. 6. Płytka drukowana przycisków (skala 1:1)



Rys. 7. Rozmieszczenie elementów na płytce przycisków

Dzień tygodnia (diody świecące) ustawi się samoczynnie.

Ustawianie alarmu 1. Naciskać klawisz K2 lub K3 aż na wyświetlaczu pojawi się *A1* lub *01*. Ustawić godzinę i minutę alarmu za pomocą klawiszy K2 i K3, "wystukując" żądaną wartość klawiszem K1. Następnie przyciskiem K1 ustawić symbol *01* – alarm aktywny, lub *A1* – alarm nieaktywny. Po zakończeniu ustawiania zatwierdzić klawiszem K5. Alarm ten jest alarmem akustycznym (budzik).

Ustawianie alarmu 2. Naciskać klawisz K2 lub K3 aż na wyświetlaczu pojawi się *A2* lub *02*. Ustawić godzinę i minutę alarmu za pomocą klawiszy K2 i K3, "wystukując" żądaną wartość klawiszem K1. Następnie przyciskiem K1 ustawić symbol *02* (alarm aktywny) lub *A2* (alarm nieaktywny). Po zakończeniu ustawiania zatwierdzić klawiszem K5. Alarm ten również jest alarmem akustycznym.

Wyłączenie alarmu/drzemka. Gdy o zaprogramowanej godzinie (alarm 1 lub 2) rozlegnie się sygnał dźwiękowy, są dwa wyjścia: skasować go – wcisnąć przycisk K4, lub włączyć funkcję "drzemka" – wciskając dowolny inny przycisk. Po włączeniu "drzemki" sygnał odezwie się ponownie za sześć minut.

Ustawianie alarmu 3. Alarm 3 służy do sygnalizowania konkretnego dnia miesiąca. Aby go ustawić trzeba nacisnąć klawisz K3 – na wyświetlaczu pojawia się *A3* i za pomocą klawisza K1 ustawić żądany dzień miesiąca. Następnie nacisnąć jeszcze raz klawisz K3 (*A3* miga) i za pomocą klawisza K1 ustawić *00* na drugim wyświetlaczu, co powoduje uaktywnienie tego alarmu.

Działanie tego alarmu polega na wyświetlaniu daty i miganiu cyfr wyświetlacza.

Opracowano przy współpracy z firmą
Nord Elektronik 76-270 Ustka
ul. Kopernika 22
Tel./fax (0-59) 814 61 54



TESTER SIECI STRUKTURALNYCH I TELEKOMUNIKACYJNYCH

Multi LAN 200

Firma Metrel, specjalizująca się w produkcji mierników dla elektryków, wprowadziła na rynek przyrząd bardzo przydatny dla instalatorów i konserwatorów sieci strukturalnych LAN, telefonicznych i telekomunikacyjnych.

Tester umożliwia pełne sprawdzenie parametrów okablowania LAN przy częstotliwościach pomiarowych aż do 200 MHz.

Multi LAN 200 jest wielofunkcyjnym, mikroprocesorowym przyrządem pomiarowym, który może być obsługiwany zarówno przez osoby początkujące jak i przez zaawansowanych użytkowników. Sprzyja temu niewielka liczba elementów manipulacyjnych oraz duży, graficzny, podświetlany ekran ciekłokrystaliczny, na którym wyświetlane są m. in. ekranowe menu, komunikaty, zestawienia danych pomiarowych, a przede wszystkim wykresy.

Moduł końcowy

Do realizacji większości funkcji pomiarowych jest niezbędny moduł końcowy, dołączony do drugiego końca linii i obsługiwany przez drugiego operatora. Operatorzy mogą się porozumiewać za pośrednictwem badanej linii, wykorzystując do tego celu mikrotelefony i tryb *Talk@Trace*.

Główne tryby pomiaru

Zaawansowany użytkownik testera może sprawdzać linię (wykonaną zarówno typową skrętką jak również przewodem czy kablem koncentrycznym) wybierając (w trybie pomiaru pojedynczego) wedle własnego uznania potrzebne funkcje pomiarowe, zaś użytkownik początkujący może skorzystać z pomiaru automatycznego (tryb autotestu), w którym przyrząd wykonuje automatycznie całą sekwencję pomiarową.

Pomiar pojedynczy

W trybie pomiaru pojedynczego użytkownik testera może uzyskać wyświetlenie tzw. mapy żył oraz zmierzyć: rezystancję pętli (do 200 Ω), długość poszczególnych par przewodu lub kabla (do 300 m), tłumienność linii (do 40 dB w paśmie 1÷200 MHz), tłumienność przesłuchu na końcu linii (parametr NEXT – *near end crosstalk* – do 70 dB), tłumienność odbicia (stosunek sygnału nadawanego do odbitego od przeciwległego końca linii – do 40 dB), impedancję charakterystyczną linii (do 180 Ω), czas opóźnienia propagacji sygnału w linii (na dwóch podzakresach do 500 ns i od 501 do 4000 ns), różnicę czasów propagacji (*delay skew*) sygnałów impulsowych w żyłach par, ACR (attenuation to crosstalk ratio) będący stosunkiem tłumienności do tłumienności odbicia oraz parametr REMOTE NEXT (do 70 dB).



Większość funkcji pomiarowych jest wykonywana w dwóch etapach. W pierwszym, na ekranie testera zostają wyświetlone wyniki pomiarów w postaci liczbowej. W drugim etapie jest wyświetlany wykres (np. przebieg tłumienności badanej linii w funkcji częstotliwości). Jednocześnie pod wykresem jest wyświetlana krzywa graniczna odpowiadająca wybranej normie pomiarowej.

Tryb autotestu

Tryb autotestu jest najprostszym (uruchomienie sekwencji pomiarowej wymaga tylko naciśnięcia przycisku) i najszybszym (wykonanie kompletu testów trwa nie dłużej niż 30 s) sposobem sprawdzenia sieci LAN. Zestaw funkcji pomiarowych wykonywanych w tym trybie zależy przede wszystkim od wybranej normy pomiarowej i typu kabla (lub przewodu).

Pamięć

Po wykonaniu procedury autotestu można wprowadzić do pamięci testera zarówno uzyskane wyniki pomiarów jak i wykresy. Maksymalna pojemność pamięci wynosi 500 zestawów wyniku z wykresem.

Mapa par żył

Na szczególną uwagę zasługuje funkcja wyświetlania mapy żył. W trybie tym użytkownik testera może wykryć żyły: rozwarte, zwarte, zamienione miejscami, skrzyżowane oraz pary żył rozczepione lub skrzyżowane. Większość z tych uszkodzeń można wykryć bez użycia modułu końcowego.

Tryb pracy "oscyloskop" (reflektometr)

Osobną, niezmiernie ważną, funkcją jest tryb pracy "oscyloskop". W trybie tym jest możliwe nie tylko wykrycie i określenie uszkodzenia, lecz również analiza występującego problemu. Znajdujący się na jednym końcu linii nadajnik wysyła sygnał w postaci pojedynczego impulsu. Jeśli w jakimkolwiek miejscu linii występuje uszkodzenie (niedopasowanie impedancji, wada materiałowa lub niewłaściwa wartość impedancji dołączonej do drugiego końca linii), impulsowy sygnał testowy odbija się w tym miejscu i wraca w kierunku nadajnika. Jeśli zna się prędkość propagacji impulsu, to z łatwością można określić miejsce uszkodzenia. Oczywiście wszystkie potrzebne obliczenia przyrząd wykonuje automatycznie, a użytkownik z wyświetlonego wykresu tylko odczytuje wartość odległości od uszkodzenia (z rozdzielczością do 0,1 m). Ponadto na podstawie analizy kształtu wyświetlonego przebiegu może on określić typ występującego uszkodzenia (anomalii).

W trybie oscyloskopu użytkownik ma do dyspozycji dwie funkcje: TDR (reflektometr) i TD-next. W pierwszym trybie może on wykryć np.: rozwarcie lub przerwanie kabla, niewłaściwą impedancję na przeciwległym końcu, zwarcie, anomalie występujące na końcu kabla (sygnał indukujący się w pobliżu nadajnika ma bardzo dużą amplitudę, co może być spowodowane przez rozczepione pary żył), w drugim zaś: dużą wartość przesłuchu w pobliżu końca linii oraz rozczepione pary.

Tryb REMOTE

Wśród wielu trybów pomiarowych testera istnieje jeden nazwany REMOTE, w którym nadajnik i umieszczony po przeciwległym końcu linii moduł końcowy zamieniają się rolami, choć oba urządzenia nadal tkwią w tych samych miejscach. Nadajnik (tester Multi LAN 200) pracuje jako moduł końcowy, a moduł końcowy jako nadajnik. W trybie tym dokonuje się pomiaru przesłuchu na końcu linii (REMOTE NEXT), do którego dołączony jest tester. Aby uzyskać tego typu dane nie ma potrzeby zamieniać miejscami obu urządzeń. Pozwala to na znaczne oszczędności czasu potrzebnego do kompletnego sprawdzenia linii.

Oprogramowanie LANlink

Interfejs RS-232C i specjalistyczne oprogramowanie LANlink pracujące pod systemem MS Windows jest dostarczane jako fabryczne wyposażenie testera. Oprogramowanie LANlink umożliwia: przesyłanie do komputera wyników zapamiętanych w trybie autotestu, a następnie ich przeglądanie, tworzenie raportów pomiarowych (o różnym stopniu szczegółowości), przyporządkowywanie nazw testowanym obiektom, przesyłanie i przeglądanie wykresów oraz zapamiętywanie danych pomiarowych na twardym dysku komputera lub dowolnym innym nośniku.

Zasilanie

Tester Multi LAN 200 może być zasilany za pomocą sześciu baterii alkalicznych LR14 pozwalających na 6 godzin nieprzerwanej pracy lub z sześciu akumulatorów NiCd lub NiMH. Dane zmagazynowane w pamięci testera podtrzymuje bateria litowa (o żywotności 5 lat).

Opracowano na podstawie materiałów firmy Merserwis, tel./fax: 831-42-56, 831-25-21. ■

Leszek Halicki

ŹRÓDŁA NAPIĘCIA ODNIESIENIA (2)

Parametry źródeł napięcia wzorcowego

Znajomość parametrów podawanych przez producentów układów scalonych jest niezbędna do świadomego wyboru elementu optymalnego dla danego zastosowania, jak również do porównania różnych układów. Należy przy tym uważać, aby nie porównywać jedynie liczb określających wartość danego parametru, lecz również sprawdzić definicję przyjętą przez producenta oraz warunki pomiaru. Zdarza się bowiem, że różni producenci różnie specyfikują swoje wyroby, a także stosują różne metody pomiarowe. Podawane parametry dzielą się ogólnie na dwie grupy: dopuszczalne i charakterystyczne. Parametry dopuszczalne określają warunki bezpiecznej pracy układu. Przekroczenie podanych wartości granicznych może spowodować (i najczęściej spowoduje) nieodwracalne uszkodzenie układu lub co najmniej pogorszenie jego właściwości. Grupa parametrów charakterystycznych stanowi opis właściwości układu w ściśle zdefiniowanych warunkach pracy. Parametry są przedstawiane w postaci liczb (np. wartość typowa, minimalna, maksymalna) lub graficznie.

Poniżej podano podstawowe parametry stosowane w kartach katalogowych do opisu źródeł napięcia wzorcowego.

Wartość napięcia wzorcowego. Podawana jest nominalna wartość napięcia wzorcowego wytwarzanego przez dany element lub układ. W dalszym ciągu przyjmuje się ją za wartość idealną, w stosunku do której podawane są wszystkie błędy. W części źródeł wzorcowych jest przewidziana możliwość dostrojenia napięcia wyjściowego do wartości nominalnej.

Dokładność (*accuracy*). Pojęcie to nie jest jednoznaczne. Ogólnie oznacza odchylenie napięcia rzeczywistego od wartości idealnej, uwzględniające wszystkie błędy. Dokładność wyraża się w procentach: różnicę wartości rzeczywistej i idealnej dzieli się przez wartość idealną odejmuje od jedności i wynik mnoży przez sto. Tak więc dokładność 100% oznacza przypadek idealny. W praktyce jednak pojęcia dokładność i całkowity błąd stosowane są zamiennie. A zatem określenie "dokładność 1%" jest powszechnie rozumiane jako "całkowity błąd wynosi 1%" (a nie 99%).

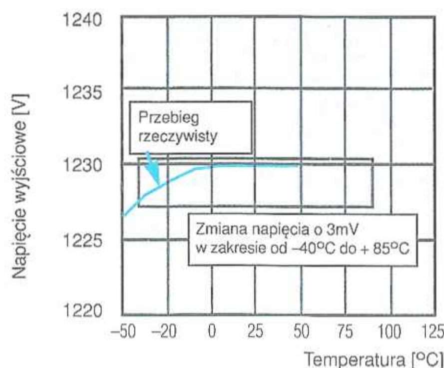
Błąd (*error*). Odchylenie wartości rzeczywistej od idealnej. Wyrażany jako wartość bezwzględna w mV, lub jako błąd względny (różnica wartości rzeczywistej i idealnej podzielona przez wartość idealną) w procentach (%) lub ppm – częściach milionowych.

Dokładność początkowa (*initial accuracy*). Ten parametr określa tolerancję, z jaką ustala się napięcie wyjściowe źródła wzorcowego po włączeniu zasilania. Zwykle jest mierzony bez obciążenia wyjścia, lub w pewnym zakresie prądu obciążenia. W wielu zastosowaniach dokładność początkowa jest najważniejszym parametrem. Dla tanich wzorców o niewielkiej dokładności może to być jedyny podany parametr określający dokładność. Ponieważ wszystkie wzorce wykazują zanikające zmiany napięcia wyjściowego występujące zaraz po włączeniu, więc dokładność początkowa musi być zmierzona po zakończeniu tego stanu przejściowego. Zwykle ten początkowy dryf napięcia ma charakter asymptotyczny i trwa kilka lub kilkanaście sekund. Ten czas ustalania się napięcia może mieć znaczenie w systemach przenośnych, w których źródło wzorcowe jest włączane tylko na czas pomiaru (w celu oszczędności baterii).

Niestabilność krótkoczasowa i długoczasowa (*short-term drift, long-term drift*). Niestabilność krótkoczasowa jest określana jako zmiany napięcia wyjściowego zachodzące w krótkich przedziałach czasu (milisekundy, sekundy), występujące w dowolnej chwili po włączeniu zasilania. Często przedstawiany jest wykres lub zdjęcie z oscyloskopu. Ten parametr różni się od szumów tylko stosowanymi jednostkami, poza tym jest tak samo nieprzewidywalny, przypadkowy i ma małą wartość. Niestabilność długoterminowa opisuje zachowanie napięcia wyjściowego w dłuższych okresach (minuty, dni a nawet miesiące) nieprzerwanej pracy. Zwykle jest podawana w ppm/1000 godzin. Podobnie jak szum jest nieprzewidywalna i przypadkowa. Pomiar niestabilności długoterminowej jest ze względu na koszt przeprowadzany tylko na próbkach układów. Metody statystyczne pozwalają jednak z dużą pewnością rozciągnąć te wyniki na całość produkcji.

Efekt starzenia (*aging*). Jest to powolna zmiana napięcia wyjściowego. W przeciwieństwie do niestabilności długoczasowej charakteryzującej się fluktuacjami, ma charakter monotoniczny. Zwykle szybkość zmian wynikająca z efektów starzenia zmniejsza się z wiekiem układu.

Szumy (*noise*). Wypadkowy szum na wyjściu układu ma kilka składowych: szum termiczny, szum wybuchowy (*popcorn*), szum strukturalny typu 1/f. Składowa termiczna szumu jest niewielka i łatwa do odfiltrowania przez prosty układ RC. W karcie katalogowej podaje się zwykle wartość skuteczną napięcia szumów w określonym paśmie częstotliwości lub zdjęcie przebiegu z oscyloskopu.



Rys. 7. Metoda *box* określania współczynnika temperaturowego napięcia

Dryf temperaturowy (*temperature drift*). Jeden z najważniejszych parametrów źródła napięcia wzorowego. Wyraża wielkość zmiany napięcia wyjściowego spowodowanego temperaturą. Jest zwykle wyrażany w ppm/°C lub %/°C. Dominuje w zastosowaniach, w których dokładność początkowa jest kompensowana odpowiednią regulacją. Producenci stosują różne definicje tego parametru, przy czym najpopularniejsza jest tzw. metoda *box*. Wykres napięcia wzorcowego w funkcji temperatury otoczenia ma najczęściej przebieg esowaty (rys. 7). W metodzie *box* na wykresie tym rysuje się prostokąt o szerokości równej rozważanemu zakresowi temperatury, a wysokości określonej przez minimum i maksimum przebiegu. Jako współczynnik temperaturowy podaje się stosunek wysokości do szerokości prostokąta. W podanym na rys. 7 przykładzie mamy szerokość prostokąta $\Delta T = 85°C - (-40°C) = 125°C$, a wysokość $\Delta U = 1{,}230\ V - 1{,}227\ V = 3\ mV$. Stąd współczynnik temperaturowy bezwzględny wynosi

$$\frac{\Delta U}{\Delta T} = \frac{3\ mV}{125°C} = 24\ \mu V/°C$$

W odniesieniu do wartości nominalnej napięcia wyjściowego współczynnik temperaturowy względny wynosi

$$\frac{24\ \mu V/°C}{1{,}230\ V} \cdot 100\% + 0{,}00195\%/°C =$$

$$= 19{,}5\ ppm/°C$$

i ta wartość jest podawana w karcie katalogowej. Wartość współczynnika temperaturowego nic nie mówi o kształcie wykresu, na podstawie którego powstała, lecz tylko o maksymalnej odchyłce napięcia wyjściowego. Należy tu podkreślić, że współczynnik temperaturowy jest mierzony w określonych warunkach pracy źródła, czyli mocy rozpraszanej w podłożu półprzewodnikowym. Na temperaturę podłoża ma wpływ zarówno temperatura otoczenia jak i moc tracona w układzie. A to właśnie temperatura podłoża (a nie otoczenia) bezpośrednio wpływa na zmiany napięcia wyjściowego. Dlatego przy znaczącym efekcie samoogrzewania układu napięcie wyjściowe może się zmieniać w inny sposób niż przedstawiony w karcie katalogowej.

W przypadku źródeł wzorcowych o trzech końcówkach są podawane następujące trzy parametry.

Wpływ obciążenia (współczynnik stabilizacji od zmian obciążenia – *load regulation*). Jest to parametr statyczny określający, jak zmiana prądu obciążenia wpływa na napięcie wzorcowe.
Wpływ zasilania (współczynnik stabilizacji od zmian napięcia wejściowego – *line regulation*). Jest to parametr statyczny określający, jak zmiana napięcia wejściowego wpływa na napięcie wyjściowe.
Minimalny spadek napięcia (*dropout voltage*). Jest to minimalne napięcie między wejściem a wyjściem źródła wzorcowego gwarantujące jego poprawną pracę. Często jest podawane jako minimalne napięcie zasilające (wejściowe).
W przypadku źródeł wzorcowych o dwóch końcówkach (diody referencyjne) odpowiednimi parametrami są:
Minimalny prąd wsteczny (*minimum operating current*). Jest to minimalny prąd wsteczny diody gwarantujący poprawną pracę.
Rezystancja dynamiczna (*reverse dynamic impedance*). Ten parametr określa, jak zmienia się napięcie diody przy zmianie prądu wstecznego. Na przykład dla diody o rezystancji dynamicznej 1,5 Ω zmiana prądu wstecznego o 1 mA powoduje zmianę napięcia wzorcowego o (1 mA) x (1,5 Ω) = 1,5 mV. Producenci specyfikują również parametry dynamiczne źródeł wzorcowych, np. jak zmienia się napięcie wyjściowe po skokowej zmianie prądu obciążenia o określoną wartość. Dane te są często podawane w postaci graficznej.

Zasady stosowania napięciowych źródeł wzorcowych

Jak już wspomniano, z punktu widzenia zastosowań są dwa rodzaje źródeł napięcia wzorcowego: dwukońcówkowe i trójkońcówkowe. W obu tych przypadkach liczba końcówek może być zwiększona o wejścia pomocnicze (np. służące do regulacji w niewielkim zakresie napięcia wyjściowego). Te pomocnicze wejścia nie zmieniają jednak charakteru źródła, tj. np. dwukońcówkowe nadal będziemy tak nazywać mimo, że jest wyposażone w trzecią końcówkę regulacyjną. W tym przypadku decyduje zasada działania, a nie funkcje dodatkowe. Głównym problemem związanym z zastosowaniem źródeł wzorcowych jest taka konstrukcja układu, która zapewnia osiągnięcie wyspecyfikowanych przez producenta parametrów. Problemy czekające na użytkownika są związane nie tylko z wyborem schematu układu aplikacyjnego, ale również z jego konstrukcją. Poniżej przedstawimy kilka uwag dotyczących tej tematyki.

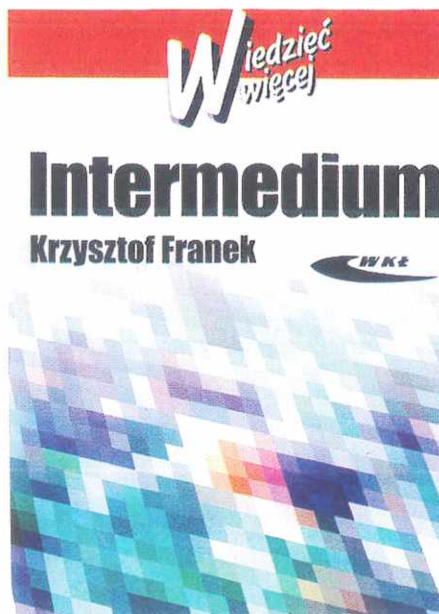
Wybór źródła napięcia wzorcowego

Podstawowe pytanie jakie należy sobie zadać na samym początku brzmi: jak dobre źródło wzorcowe powinno być użyte? Odpowiedź zależy od konkretnego zastosowania. W przypadku wykonywania pomiarów bezwzględnych istotna jest dokładność źródła. Często jednak ważniejsza od dokładności jest stabilność i powtarzalność lub też stabilność długoczasowa.
Źródła monolityczne z zagrzebaną diodą Zenera mogą mieć przy napięciu wzorcowym 10 V dokładność początkową 1 mV (0,01% lub 100 ppm) i współczynnik temperaturowy 1,5 ppm/°C (np. AD588 firmy Analog Devices). Są więc dostatecznie dokładne, aby je stosować bez żadnych dodatkowych regulacji w systemach 12-bitowych, gdzie 1 LSB = 244 ppm (w odniesieniu do 10 V). Jest to jednak zbyt mała dokładność dla systemów 14 (1 LSB = 61 ppm) lub 16-bitowych (1 LSB = 15 ppm). W systemach tych można je zastosować w ograniczonym zakresie temperatur dopiero po dokonaniu początkowej regulacji. Dla uzyskania większych dokładności bezwzględnych konieczne jest użycie termostatu i kalibracja układu wzorcem.
W wielu systemach (np. 12-bitowych) nie jest konieczna dokładność 12-bitowa, a jedynie rozdzielczość 12 bitów. W takim przypadku można stosować mniej dokładne – ale tańsze – źródła z kompensacją napięć baza emiter. ■
Mieczysław Kręciejewski

LITERATURA

[1] Bryant J.: Ask Application Engineer, Analog Devices
[2] Selecting Voltage References, Maxim Integrated Products 2000
[3] Stit M.: Make a Precision -10 V Reference, Burr Brown

Krzysztof Franek
INTERMEDIUM - cyfrowa przyszłość filmu i telewizji
Seria "Wiedzieć więcej"
Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000, stron 204



Jest to książka bardzo niekonwencjonalna, zarówno pod względem doboru tematyki, jak i sposobu podania materiału oraz formy ilustracji. Zakres tematyczny najlepiej definiuje we wstępie sam Autor: "Książka opisuje drogę, jaka prowadzi od powstawania naturalnych dźwięków i obrazów, poprzez ich rejestrację i dystrybucję za pomocą tradycyjnych środków masowego przekazu, aż do cyfrowej formy jaką przybiorą w niedalekiej przyszłości pod postacią jednego wspólnego interaktywnego medium – Intermedium."
Pierwszy rozdział książki jest poświęcony podstawowym zjawiskom akustycznym i optycznym oraz sposobom postrzegania świata przez ludzkie zmysły. Następnie opisano sygnały foniczne i wizyjne oraz metody ich rejestracji i przesyłania w postaci analogowej. W kolejnym rozdziale w bardzo przystępny sposób omówiono cyfrowy zapis sygnałów fonicznych i wizyjnych. Można tu znaleźć m.in. wyjaśnienie zalet techniki cyfrowej, a także krótki opis różnych typów wyświetlaczy, drukarek, pamięci, a także metod kompresji danych. Tytuł dalszej części mówi sam za siebie: "Cyfrowa rewolucja dźwięku i obrazu" – od filmu aż po gry komputerowe i Internet. Jest też wiele ciekawostek. Dowiadujemy się na przykład, że pierwsza gra komputerowa powstała w 1962 roku w jednej z najlepszych amerykańskich uczelni MIT i nazywała się "Spacewar". Była zrealizowana na komputerze PDP-1, który – nawiasem mówiąc – zajmował kilka pokoi. Zainspirowała wielu programistów do dalszych opracowań stając się praprzodkiem obecnych niezliczonych gier komputerowych.

Ostatni rozdział dotyczy tytułowego Intermedium. Będzie to, jak pisze Autor, połączenie dzisiejszej prasy, książki, radia, telewizji, kina oraz innych sposobów masowej komunikacji międzyludzkiej. Cyfrowa postać wszystkich przesyłanych informacji, poza doskonałą jakością, pozwoli na wysyłanie wszystkiego jedną drogą transmisji, jaką będzie Infostrada, czyli nowoczesna szerokopasmowa sieć komputerowa. Nie ma jednak róży bez kolców. Intermedium niesie z sobą różne zagrożenia, których omówienie też znajdziemy w książce. Wymieńmy niektóre: przestępstwa komputerowe (hackerzy), infoterroryzm, przekazywanie treści prawnie zakazanych.
Treść wzbogacają łatwe w odbiorze ilustracje wykonane w formie odręcznych rysunków, niektóre z nich są barwne. Książka jest napisana bardzo przystępnie, dzięki czemu mogą z niej korzystać wszyscy, którzy interesują się techniką multimedialną, a zwłaszcza zastosowaniem techniki cyfrowej w przetwarzaniu dźwięku i obrazu. Przeznaczona jest także dla studentów wydziałów związanych z mediami. Warto wspomnieć, że Autor, Krzysztof Franek, prowadzi wykłady w Państwowej Wyższej Szkole Filmowej, Telewizyjnej i Teatralnej w Łodzi na temat zastosowania komputerów w produkcji medialnej.
Książka jest dostępna w księgarniach, a także w sprzedaży wysyłkowej: WKŁ, 02-546 Warszawa, ul. Kazimierzowska 52, tel./fax (0-22) 849 23 45, (0-22) 849 27 51 w. 555, e-mail: wkl@wkl.com.pl ; http://www.wkl.com.pl (mn)

Nagrody w ankiecie

"REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 10/2000

Dziękujemy za liczny udział w ankiecie. W wyniku losowania następujący uczestnicy ankiety otrzymują nagrody – odtwarzacze osobiste: **Arkadiusz Dansczyk – Bytom-Miechowice, Tomasz Durski – Wrocław, Konrad Klimas – Trzebiechów, Łęski Łukasz – Ładzice, Michał Miszewski – Warszawa**
Nagrody wysyłamy pocztą

Drodzy Czytelnicy

Prowadzona od przeszło dwóch lat ankieta "Redaguj wraz z nami" dostarczyła nam wielu pożytecznych informacji o zainteresowaniach i preferencjach Czytelników. W poprzednim numerze apelowaliśmy o nadsyłanie propozycji zmian formuły tej ankiety. Dziękujemy za różne interesujące propozycje, które otrzymujemy od Czytelników. Wszystkie rozważymy i zaproponujemy ankietę w nowej, ciekawszej formie. Do tego czasu prowadzenie ankiety zawieszamy. ***Redakcja***



TDA1562Q – wzmacniacz mocy 70 W, klasy H

Producent: Philips Semiconductors

Zastosowanie

Akustyczne wzmacniacze mocy o dużej sprawności, zwłaszcza w samochodowych zestawach audio, w telefonii i nawigacji samochodowej, we wzmacniaczach fonicznych w telewizorach, w wieżach mini/midi

Podstawowe właściwości

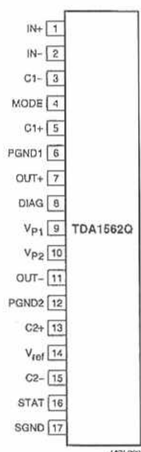
- Duża moc wyjściowa przy zasilaniu jednym, niedużym napięciem
- Małe rozpraszanie mocy przy wzmacnianiu sygnałów muzycznych
- Przełączanie na małą moc wyjściową przy przekroczeniu dopuszczalnej temperatury obudowy
- Mały pobór mocy w warunkach zwarcia
- Niewiele elementów zewnętrznych
- Ustalone wzmocnienie
- Końcówka wyboru trybu pracy (normalna praca, czuwanie, wyciszenie)
- Końcówka stanu we/wy (klasa H, klasa B, wyciszenie)
- Końcówka diagnostyczna (kontrolna)
- Szybkie wyciszenia przy skokach napięcia zasilającego
- Funkcja "szybki start"
- Zabezpieczenie w przypadku odłączenia obciążenia
- Zabezpieczenia przeciwzwarciowe
- Zabezpieczenie przed ładunkami elektrostatycznymi

Tablica 1. Opis końcówek

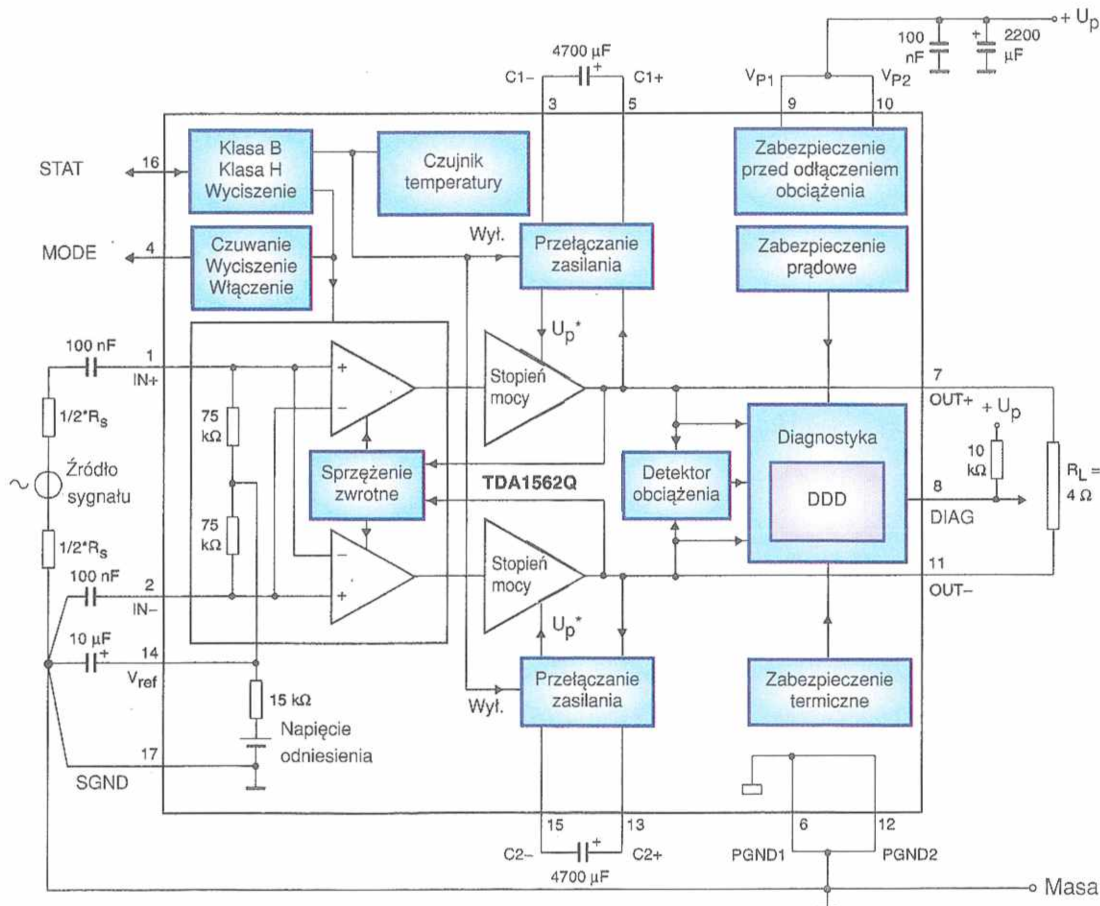
Numer końcówki	Oznaczenie	Opis
1	IN+	Nieodwracające wejście sygnału
2	IN-	Odwracające wejście sygnału
3	C1-	Końcówka ujemna kondensatora elektrolitycznego 1
4	MODE	Wejście wyboru trybu pracy
5	C1+	Końcówka dodatnia kondensatora elektrolitycznego 1
6	PGND1	Masa zasilania 1
7	OUT+	Wyjście +
8	DIAG	Wyjście kontrolne (diagnostyczne), z otwartym kolektorem
9	V_{P1}	Napięcie zasilające 1
10	V_{P2}	Napięcie zasilające 2
11	OUT-	Wyjście -
12	PGND2	Masa zasilania 2
13	C2+	Końcówka dodatnia kondensatora elektrolitycznego 2
14	V_{REF}	Wewnętrzne napięcie odniesienia
15	C2-	Końcówka ujemna kondensatora elektrolitycznego 2
16	STAT	Stan we/wy
17	SGND	Masa sygnałowa

Klasa H

Wzmacniacz mocy klasy H pracuje normalnie w konwencjonalnej klasie AB (lub B). Dopiero, gdy pojawia się sygnał wymagający większej mocy, poziom mocy stopni wyjściowych wzmacniacza zostaje natychmiast zwiększony z wykorzystaniem ładunku zgromadzonego w specjalnym kondensatorze. Dzięki temu wzmacniacz może przy mniejszym poborze mocy dawać moc wyjściową znacznie większą niż wzmacniacz klasy AB (lub B).



Rys. 1. Rozmieszczenie końcówek



Rys. 2. Schemat blokowy z podstawowym układem aplikacyjnym

Parametry graniczne

- Maksymalne napięcie zasilające U_P
  - normalna praca 18 V
  - przy odłączonym obciążeniu (T = 50 ms) 45 V
- Maksymalny chwilowy prąd wyjściowy (nie powtarzalny) 10 A
- Maksymalny chwilowy prąd wyjściowy (powtarzalny) 8 A
- Napięcie bezpieczne przy zwarciu 18 V
- Maksymalna temperatura struktury 150°C
- Maksymalna moc rozpraszana 60 W

Opis układu

Układ TDA1562Q (rys. 1, 2) zawiera wzmacniacz mocy klasy H z wyjściem mostkowym (BTL – *bridge-tied load*). Przy małej mocy (do 18 W) układ pracuje jak zwykły wzmacniacz klasy B. Gdy chwilowo jest konieczna większa moc wyjściowa, włączane jest zasilanie z zewnętrznego kondensatora elektrolitycznego C1. Dzięki temu "chwilowo większemu" napięciu zasilającemu uzyskuje się moc wyjściową do 70 W.

Przy typowym zastosowaniu układu, np. do wzmacniania sygnałów muzycznych, zwiększona moc wyjściowa jest konieczna tylko w niewielkim, procentowo, ułamku czasu. Przyjmując, że sygnał muzyczny ma normalny (gaussowski) rozkład amplitudy, można stwierdzić, że dzięki klasie H uzyskuje się zmniejszenie poboru mocy do 50% w stosunku do klasy B, przy założeniu jednakowej mocy wyjściowej. W przypadku sygnałów muzycznych należy stosować radiator. Gdy temperatura obudowy przekroczy 120°C, układ automatycznie przełącza się z pracy w klasie H do klasy B. Wyższe napięcie zasilania zostaje wtedy odłączone i moc wyjściowa jest ograniczona do 20 W. Jeśli zaś napięcie zasilające zmniejszy się poniżej minimalnego poziomu, niezbędnego do pracy układu, to wzmacniacz zostaje natychmiast wyciszony.

Wybór trybu pracy (końcówka *MODE*)

Są możliwe 3 tryby pracy wybierane napięciem na końcówce *MODE* (rys. 3):

- Napięcie niskie (*LOW*) – tryb czuwania, układ jest wyłączony, pobór prądu bardzo mały
- Napięcie średnie (*MID*) – tryb wyciszenia, układ jest włączony, lecz sygnał wejściowy jest stłumiony
- Napięcie wysokie (*HIGH*) – tryb normalnej pracy, sygnał wejściowy jest wzmacniany o 26 dB.

Przy przejściu z trybu wyciszenia do normalnej pracy (lub odwrotnie) przełączenie następuje zawsze wtedy, gdy sygnał wejściowy przechodzi przez zero. Układ ma też tzw. "szybki start", co znaczy, że przy przejściu od razu z trybu czuwania do normalnej pracy, układ staje się w pełni zdolny do pracy już w ciągu 50 ms. Jest to szczególnie ważne w takich zastosowaniach jak telefonia i nawigacja samochodowa.

Wyjście diagnostyczne (końcówka *DIAG*)

Jest to wyjście z otwartym kolektorem. Sygnał na tym wyjściu pełni następujące funkcje (rys. 4):

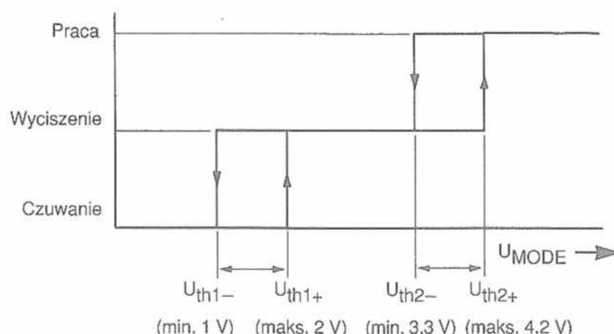
- Dynamiczny detektor zniekształceń (DDD) – przy obcinaniu sygnału w stopniu wyjściowym wyjście DDD staje się aktywne. Ta informacja może być wykorzystana przez układ regulacji głośności lub procesor dźwięku do ograniczenia sygnału wejściowego w celu zmniejszenia zniekształceń.
- Zabezpieczenie przeciwzwarciowe – jeśli nastąpi zwarcie wyjścia układu z masą lub zasilaniem, to są wyłączane stopnie wyjściowe. Ponowne włączenie następuje w 20 ms po usunięciu zwarcia. Podczas trwania zwarcia na wyjściu *DIAG* jest stan niski.

W przypadku zwarcia na obciążeniu też następuje wyłączenie stopni wyjściowych na 20 ms i następnie w ciągu 50 µs następuje sprawdzanie, czy zwarcie trwa nadal. W tym czasie na wyjściu *DIAG* pojawia się na przemian stan niski (w czasie 20 ms) i wysoki (w czasie 50 µs).

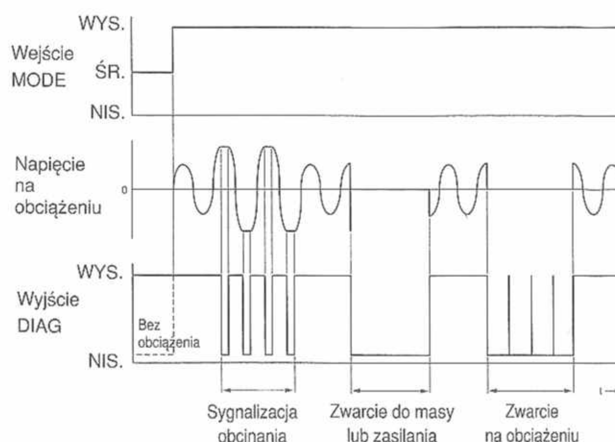
- Detekcja temperatury – tuż przed zadziałaniem układu przekroczenia temperatury na wyjściu diagnostycznym pojawia się stan niski.

Tablica 2. Parametry charakterystyczne (U_P = 14,4 V, R_L = 4 Ω, R_S = 0, T_a = 25°C, jeśli nie podano inaczej)

Oznaczenie	Parametr	Warunki pomiaru	Wartość (typowa)	Jednostki
P_O	Moc wyjściowa	Klasa B, THD = 10%	20	W
		Klasa H, THD = 10%	70	W
		Klasa H, THD = 0,5%	55	W
f_{rohG}	Częstotliwość graniczna	Spadek G_V (- 1dB) THD = 0,5%	20 (min.)	kHz
THD	Całkowite zniekształcenia harmoniczne	P_O = 1 W	0,03	%
		P_O = 20 W	0,06	%
G_V	Wzmocnienie napięciowe		26	dB
CMRR	Współczynnik tłumienia sygnału współbieżnego		80	dB
SVRR	Współczynnik tłumienia zasilania	Tryb: praca lub wyciszenie	70	dB
ISRR	Współczynnik tłumienia sygnału wejściowego	Tryb: wyciszenie	90	dB
$\|Z_{i\,dif}\|$	Różnicowa impedancja wejściowa		150	kΩ
U_n	Wyjściowe napięcie szumu	Tryb: praca	100	µV
		Tryb: wyciszenie	60	µV
I_q	Prąd spoczynkowy	Tryb: praca lub wyciszenie, R_L = rozwarcie	110	µA
I_{stb}	Pobór prądu w trybie czuwania		1	µA



Rys. 3. Przełączanie trybów pracy za pomocą napięcia na wejściu MODE



Rys. 4. Informacja diagnostyczna

Szczegółowy opis układu:
http://www.semiconductors.philips.com

(mn)

DROGA DO TELEFONII TRZECIEJ GENERACJI

Systemy trzeciej generacji (3G) to zbliżenie telekomunikacji, informatyki i mediów, możliwość jednoczesnego przesyłania danych, dźwięku i obrazu.

Przewiduje się, że liczba użytkowników telefonii GSM na świecie na początku roku 2001 osiągnie 360 milionów. Tak olbrzymi sukces systemów radiokomunikacji ruchomej drugiej generacji (2G) powoduje, że prowadzone są intensywne prace nad przygotowaniem nowego standardu trzeciej generacji (3G). Drugą przyczyną poszukiwań nowych systemów radiokomunikacyjnych jest obserwowane od wielu lat wzajemne przenikanie się różnych sieci (rys.1). Ich elementem wspólnym staje się protokoł transmisji internetowej (IP).

Nowy system telekomunikacyjny jest w Europie znany pod nazwą UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System* – Uniwersalny mobilny system telekomunikacyjny). Istotą systemów trzeciej generacji jest globalizacja i upowszechnienie usług radiokomunikacyjnych na cały świat, a UMTS można określić jako system radiokomunikacyjny, który zapewnia dostęp radiowy do globalnej infrastruktury telekomunikacyjnej, w dowolnym miejscu na Ziemi i w dowolnym czasie, za pośrednictwem urządzeń naziemnych i satelitarnych, zarówno dla użytkowników stacjonarnych jak i będących w ruchu, a także w sieciach publicznych oraz prywatnych.

Wprowadzenie systemu UMTS nie spowoduje wyparcia systemów drugiej generacji (2G), tak jak systemy cyfrowe nie wyparły systemów analogowych. Docelowo jednak UMTS powinien te systemy wchłonąć. Prowadzone są badania nad dopasowaniem nowego standardu do standardów istniejących obecnie na świecie, a szczególnie systemu GSM, który jeszcze przed wprowadzeniem i w pierwszych latach wprowadzania nowego systemu będzie przechodził transformację.

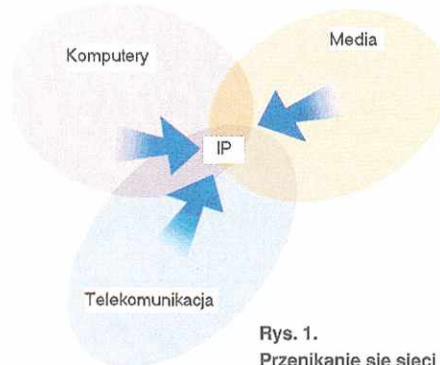
Unifikacja usług sieciowych

Podstawową cechą UMTS jest możliwość szybkiej transmisji danych i to właśnie jest zasadnicza różnica między systemami drugiej i trzeciej generacji. W związku z tym pierwszym krokiem przeobrażania systemu GSM było przystosowanie go do transmisji danych. Funkcję tę spełnia GPRS (*General Packet Radio Service* – Światowa pakietowa usługa radiowa), który umożliwia transmisję skompresowanych danych z wypadkową przepływnością dochodzącą do 100 kbit/s.

Firma Motorola wdrożyła pierwsze na świecie systemy GPRS w sieciach BT Cellnet w Wielkiej Brytanii i T-Mobil w Niemczech. Dwie polskie sieci były jednymi z pierwszych w Europie, które wprowadziły transmisję danych w systemie pakietowym (GPRS). Oczywiście to rozwiązanie nie może równać się korzyściom wynikającym ze stosowania systemu UMTS, który umożliwi efektywną transmisję z przepływnością co najmniej 144 kbit/s w pozamiejskich środowiskach propagacyjnych, do 512 kbit/s w warunkach miejskich, a w przypadkach lokalnych sieci radiowych będzie możliwa transmisja nawet z szybkością 2048 kbit/s(2 Mbit/s), jednak maksymalnie na odległość kilkuset metrów. Tak duże przepływności transmisji umożliwiają bardzo szeroką gamę usług. Oprócz dostępu do sieci Internet i usług z tym powiązanych, przewiduje się możliwość wprowadzenia interakcyjnych usług wizyjnych, współpracy z radiem i telewizją, transmisją obrazów w czasie rzeczywistym, transmisją dokumentów multimedialnych itp. Zestawienie wymagań dotyczących przepływności danych w sieciach do przekazywania głosu, danych, dźwięku oraz obrazów ruchomych i nieruchomych zestawiono w tablicy.

Droga do UMTS

Telefonia trzeciej generacji będzie wykorzystywać do łączności pasmo radiowe 2 GHz



Rys. 1. Przenikanie się sieci

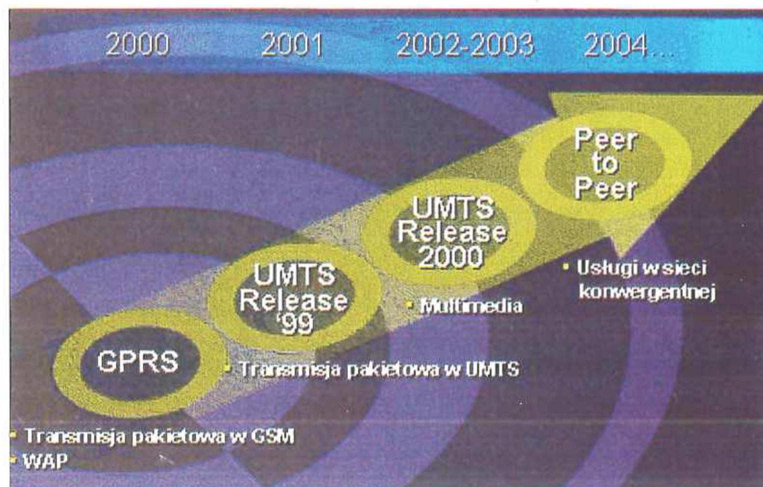
obejmujące podzakresy częstotliwości:

- do transmisji naziemnych – 1900÷1980, 2010÷2025 i 2110÷2179 MHz,
- do transmisji satelitarnych – 1980÷2010 i 2170÷2200 MHz.

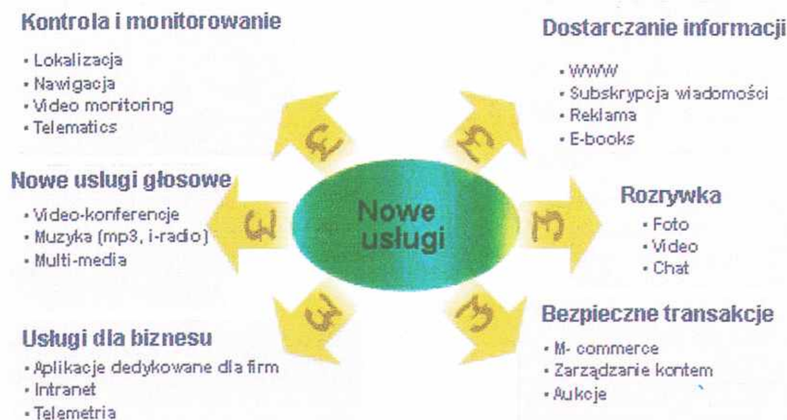
Łącznie operatorzy będą mieli do dyspozycji pasmo przenoszenia o szerokości 155 MHz. Szacuje się, że po roku 2005 całkowita szerokość pasma powinna wzrosnąć do 185 MHz. Podstawowa przepływność binarna wyniesie 384 kbit/s i będzie 3 razy większa od osiągalnej obecnie w ISDN.

Prace nad systemem UMTS owocowały licznymi metodami dostępu wielokrotnego do kanału. Wybrano technikę szerokopasmowego dostępu WCDMA (*Wideband Code Division Multiple Access* – Dostęp szerokopasmowy z podziałem kodowym). Po raz pierwszy w historii radiokomunikacji komórkowej zdecydowano się na użycie pasma przenoszenia o szerokości 5, 10 a nawet 20 MHz. Dzięki temu możliwe jest uzyskiwanie dużych prędkości transmisji, początkowo będzie to 384 kbit/s. System zawiera szereg wyróżniających go elementów, a szczególnie:

- pakietową, bardzo szybką transmisję danych,
- multipleksowanie usług bazowych o różnych prędkościach transmisji i różnej jakości transmisji,



Rys. 2. Droga do UMTS



Rys. 3. Nowe usługi w sieci UMTS

- możliwość zastosowania detekcji wielu użytkowników (*multiuser detection*) w celu minimalizacji interferencji.

W pierwszej, wstępnej fazie rozwoju sieci wprowadzono pakietową transmisję danych oraz umożliwono dostęp do Internetu za pośrednictwem sieci telefonii komórkowej GSM. Druga faza rozpocznie się w roku 2001. Będzie to wdrożenie UMTS w wersji nazwanej UMTS Release 99 (rys.2).

Kolejny etap rozwoju technicznego UMTS nastąpi w latach 2003-2004 i będzie to wdrożenie wersji Release 00, obejmującej ograniczoną transmisję danych multimedialnych. Ostatni etap nastąpi w roku 2004, będzie to pełne uruchomienie usług systemu UMTS.

Sieć UMTS będzie miała budowę hierarchiczną, tj. stacje bazowe będą miały różne zasięgi działania:

- kilkadziesiąt metrów – w budynkach i biurach, jak w bezprzewodowych sieciach telefonicznych DECT,
- kilkaset metrów – w dużych miastach i aglomeracjach oraz centrach miast, jak w systemie GSM1800,
- do 30 km – na obszarch małych miast i osiedli, jak w GSM900,
- nieograniczony – w regionach słabo zaludnionych, obsługiwanych przez transmisję satelitarną.

Firmy telekomunikacyjne zapowiadają uruchomienie pierwszej sieci UMTS wiosną 2001 r. w Japonii, a następnych w USA i Europie pod koniec 2001 roku.

Usługi w sieci UMTS

Systemy trzeciej generacji oznaczają znaczne zbliżenie, a nawet przenikanie się telekomunikacji, informatyki i mediów. Dzieje się to za sprawą umożliwienia jednoczesnego przesyłania głosu, danych, dźwięku i obrazów (rys. 3). Użytkownicy będą mogli prowadzić rozmowę telefoniczną, a jednocześnie utrzymywać połączenie wizyjne oraz żeglować po Internecie i odczytywać nadesłaną korespondencję. Systemy 3G otwierają nowe możliwości prowadzenia handlu elektronicznego oraz sprzedaży zarówno dóbr materialnych jak i usług. Ponadto ułatwiają w znacznym stopniu korzystanie z usług bankowych i z rozrywki.



Rys. 4. Połączenie z Internetem w czasie podróży

Na temat możliwych zastosowań telefonii trzeciej generacji rozpisuje się prasa codzienna, tygodniki i miesięczniki popularno-naukowe. Również czołowe firmy tej branży organizują pokazy, na których informują o kolosalnych możliwościach UMTS.

Na zdjęciach przedstawiono dwa przykłady wykorzystania urządzeń UMTS w celach informacyjnych (połączenie z Internetem – rys. 4) i rozrywkowych (rys. 5). Operatorzy sieci komórkowych i producenci sprzętu zwracają uwagę na możliwość wprowadzenia nowego rodzaju usług, a mianowicie określania miejsca przebywania ich klientów.

Oczekiwania producentów i dostawców sprzętu

Czołowe firmy branży telekomunikacyjnej wiążą wielkie oczekiwania związane ze znacznym zwiększeniem zysków związanych z wprowadzeniem do użytku nowej generacji urządzeń telekomunikacyjnych. Zdają sobie jednak sprawę, że nowy system jest klikukrotnie droższy od rozwiązań stosowanych w GSM. Wymaga wielkiej liczby nowych stacji bazowych dla zrównoważenia mniejszych komórek z większą szybkością przekazywania danych.

Unia Europejska przyjęła harmonogram działań, który przewidywał wprowadzenie usług UMTS w roku 2000. Jak w każdym harmonogramie i tutaj nastąpiły „poślizgi" i dokonano jedynie przyznania koncesji operatorom. Pierwsza uczyniła to Finlandia jeszcze w 1999 r. Państwa nie należące do Unii postępują zgodnie z przygotowanym programem. Z byłych państw „demokracji ludowej" Czechy i Polska mają zamiar znaleźć się w pierwszej grupie państw wprowadzających UMTS.



Rys. 5. Gra towarzyska za pośrednictwem UMTS

Koncesje są przydzielane w poszczególnych krajach na zasadzie konkursu ofert lub licytacji. Wpływy do budżetów były bardzo różne, największe w RFN (6 operatorów) i Wielkiej Brytanii (5 operatorów), odpowiednio 45,7 i 33,2 miliardów USD. Liczby te mogą świadczyć o wielkościach zysków, jakich oczekują dostawcy nowych usług.

Wielkie apetyty na zyski mają również potencjalni dostawcy sprzętu dla operatorów i użytkowników, wśród których prym wiodą firmy skandynawskie Ericsson i Nokia oraz amerykańska Motorola. ■

Cezary Rudnicki

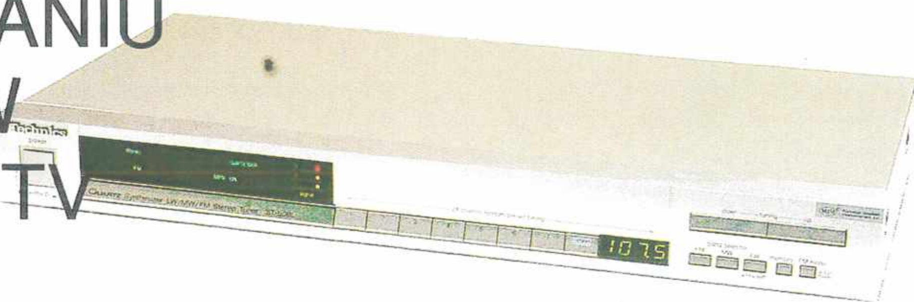
Funkcje sieci – wymagania techniczne

Przepływność [kbit/s]	9,6	14,4	32	64	128	384	2048
Rozmowa, SMS	●	●	●	●	●	●	●
E-mail	○	◎	●	●	●	●	●
Dostęp do WWW	○	○	◎	◎	●	●	●
Dostęp do baz danych	○	○	◎	●	●	●	●
Przesyłanie dźwięku	○	○	○	◎	●	●	●
Przesyłanie dokumentów	○	○	◎	●	●	●	●
Przesyłanie zdjęć	○	◎	●	●	●	●	●
Przesyłanie obrazów ruchomych	○	○	○	◎	◎	●	●

● – jakość dobra ◎ – jakość zadowalająca ○ – jakość zła

O PRZESTRAJANIU ODBIORNIKÓW RADIOWYCH I TV RAZ JESZCZE

Oferta warszawskiej firmy MJM dla użytkowników sprzętu RTV



Tuner ST-600L firmy Technics zmodernizowany za pomocą układu syntezy TS-10

1 stycznia 2000 roku umilkły praktycznie wszystkie polskie nadajniki FM w dolnym paśmie częstotliwości (OIRT) 65,5÷74 MHz. Od tego dnia jedynym obowiązującym zakresem częstotliwości radiowych FM jest zakres CCIR 87,5÷108 MHz. Duża liczba odbiorników radiofonicznych w setkach tysięcy gospodarstw domowych z dnia na dzień stała się praktycznie bezużyteczna. Zakup nowego odbiornika, szczególnie wyższej klasy, to duży wydatek, na który nie każdy się zdecyduje. Jedynym, jak się wydaje, wyjściem pozostało przestrojenie. Poważnym czynnikiem skłaniającym do tego właścicieli w/w odbiorników okazało się też przywiązanie do starszego już, ale ciągle sprawnego i o niezłych parametrach sprzętu. Przestrojenie odbiornika radiowego / tunera UKF/FM można wykonać na cztery sposoby.

Pierwsza możliwość to przestrojenie głowicy UKF za pomocą kondensatorów, jednak wymaga ono od wykonującego go technika wysokich kwalifikacji (konieczność ponad dwukrotnego zwiększenia zakresu przestrajania heterodyny), a także specjalistycznego sprzętu jak wobulator, generator sygnałowy FM i miernik częstotliwości. W związku z niskimi kosztami użytych elementów, wiele zakładów RTV próbuje przestrajania tą metodą. Świadczy też o tym wzmożony popyt na produkowane przez MJM mikroprocesorowe mierniki częstotliwości.

Drugi sposób to przestrojenie za pomocą konwertera. Pewną trudność sprawia różnica szerokości pasma przestrajanego odbiornika OIRT (8,5 MHz) do szerokości odbieranego pasma CCIR (20,5 MHz). Spowodowało to konieczność skonstruowania konwertera CCIR/OIRT z podzielonym na trzy podzakresy zakresem CCIR 87,5÷108 MHz. Konwerter taki wymaga sterowania przełączaniem podzakresów przez trzy lub czteropozycyjny przełącznik mechaniczny lub elektroniczny. Powyższe wymagania spełnia konwerter K-8L i przełącznik elektroniczny PS-4. Przełącznik PS-4 ma sygnalizację odbieranego podzakresu, jest łatwy w montażu na zewnątrz odbiornika. Jest to najprostszy sposób przestrojenia odbiornika radiowego, jednak z racji konieczności przełączania podzakresów dosyć kłopotliwy dla użytkownika.

Trzecia droga to wymiana głowicy FM. Jest ona bardzo trudna dla odbiorników przestrajanych kondensatorem powietrznym. Przy odbiornikach przestrajanych napięciem warikapowym wystarczy tylko zamienić starą głowicę OIRT na głowicę CCIR. Trunością może być dopasowanie napięcia przestrajającego. Odpowiedzią firmy MJM na tego typu zapotrzebowanie jest głowica T-10. Z bardzo dobrym rezultatem przestroić można z jej pomocą takie odbiorniki jak Elizabeth, Meluzyna, Merkury, Tosca i inne.

Jednak największe możliwości daje czwarty sposób polegający na wstawieniu w modernizowany odbiornik układu syntezy TS-10/12 i programatora TP-31/41/42. Mimo często dużych kłopotów z mechanicznym zamocowaniem programatora warto zastanowić się nad tym wariantem dla odbiorników tak stacjonarnych, jak i przenośnych radiomagnetofonów (bardzo dobry efekt daje montaż wyświetlacza w okienku kieszeni kasety) bez względu na sposób przestrajania głowicy. Pozwala on (jako jedyny) na przestrojenie odbiorników z syntezą tak by nadal wskazywały faktyczną częstotliwość odbieraną. Poza tym układ ten może zapamiętać do 30 stacji na zakresie UKF, wyświetla alternatywnie częstotliwość albo kolejną pozycję stacji w pamięci programatora, ma też możliwość regulacji jasności wyświetlaczy, oraz rozszerzenia od dołu (86 MHz) odbieranego zakresu częstotliwości. Krótko mówiąc, tak zmodernizowany odbiornik jest już urządzeniem wyższej klasy niż przed przeróbką.

Na polskim rynku sprzętu RTV jest duża ilość tunerów uznanych światowych firm, kupionych przed laty w sklepach PEWEX-u. Posiadanie takiego tunera dla wielu z nas było przez wiele lat powodem do dumy. Na pewno przestrojenie tradycyjne nie wchodzi w rachubę, a przestrojenie konwerterem jest nie dość że niefunkcjonalne, to i co najmniej nieeleganckie. W tej chwili pojawiła się możliwość by te urządzenia nie tylko odzyskały swój blask, ale też by były bardziej funkcjonalne. Do produkowanych przez MJM układów syntezy i programatorów dostarczamy na życzenie klienta szczegółowy opis przestrojenia (modernizacji) tunerów firmy Technics ST-500, ST-600L i ST-610L.

Osobnym problemem jest przestrajanie odbiorników TV i telewizyjnych kart komputerowych. Firma MJM oferuje do przestrajania tego sprzętu całą gamę konwerterów fonii i fonii równoległych, a w związku z wprowadzeniem przez nadawców TV i sieci kablowe obowiązującego w Polsce systemu fonii stereo NICAM, także wielosystemowy dekoder dźwięku TV. Ten ostatni, dzięki bogatemu wyposażeniu dodatkowemu umożliwia uzyskanie dźwięku stereo NICAM w ogromnej większości magnetowidów i odbiorników TV. *(mk)*

Opracowano na zlecenie firmy



Produkcja Urządzeń Elektronicznych s.c.

01-866 Warszawa, ul Podczaszyńskiego 31/7, Tel./fax (22) 834-00-24, tel.(22) 864-23-46. Zainteresowanych zapraszamy na stronę internetową www.mjm.pl lub do firmy MJM e-mail: mjm@mjm.pl.

WYKAZ STACJI UKF FM (1)

Zmienił się podział administracyjny kraju (od 1.01.2000 r.), powstały nowe stacje radiowe UKF bądź zmieniły się ich częstotliwości. Podajemy więc aktualny, pełny wykaz stacji UKF FM.

Objaśnienia skrótów zastosowanych w nazewnictwie pól

CZ–F – częstotliwość stacji UKF FM
MOC – wartość maksymalnej mocy promieniowanej stacji
M – moc maksymalna > 1 kW
D – moc maksymalna < 1 kW
POL – rodzaj polaryzacji anteny nadawczej stacji
H – pozioma V – pionowa
PROGRAM – rodzaj nadawanego programu, przy czym
ESKA – program Radia Eska
K – program katolicki
MR – program Radia Maryja
MRR – program katolicki / częściowo program Radia Maryja
P – program komercyjny
PLUS – program radia katolickiego Plus
PR I – program pierwszy Polskiego Radia S.A.
PR II – program drugi Polskiego Radia S.A.
PR III – program trzeci Polskiego Radia S.A.
REG_.. – program regionalny Spółki Regionalnej Polskiego Radia S.A.
RMF – program Radia RMF
TAK – program Radia Spółki Exbud
TOK – program Radia Spółki Inforadio
WAWA – program Radia Wawa
ZET – program Radia Zet
ZHP – program Rozgłośni Harcerskiej

NAZWA ROZGŁOŚNI	NAZWA STACJI	CZ_F	MOC	POL	PROGR.
WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE					
POLSKIE RADIO	TRZEBNICA	87,70	D	H	PRI
POLSKIE RADIO	WAŁBRZYCH CHEŁMIEC	87,90	D	H	PRII
RADIO MARYJA	WROCŁAW ŚLĘŻA	88,90	D	H	MR
RADIO WROCŁAW	BOGATYNIA	89,00	D	H	REG_DS
POLSKIE RADIO	KŁODZKO CZARNA GÓRA	89,20	D	H	PRIII
RADIO ZET	LUBAŃ NOWA KARCZMA	89,40	D	H	ZET
RADIO WROCŁAW	TRZEBNICA	89,80	D	H	REG_DS
RADIO MARYJA	KUDOWA ZDRÓJ	90,10	M	V	MR
RADIO KOLOR	WROCŁAW	90,40	D	V	P
RADIO FREM	LUBAŃ NOWA KARCZMA	90,60	D	V	P
POLSKIE RADIO	KUDOWA ZDRÓJ	91,20	M	V	PRII
POLSKIE RADIO	LUBAŃ NOWA KARCZMA	91,50	D	H	PRIII
TWOJE RADIO WAŁBRZYCH	WAŁBRZYCH CHEŁMIEC	91,80	M	V	P
KATOLICKIE RADIO RODZINA	WROCŁAW	92,00	M	H	K
POLSKIE RADIO	JELENIA GÓRA ŚN.KOTŁY	92,50	D	H	PRII
RADIO MUZYKA FAKTY	WROCŁAW ŻÓRAWINA	92,90	D	H	RMF
RADIO PLUS - LEGNICA	WAŁBRZYCH CHEŁMIEC	93,10	M	H	PLUS
RADIO ZET	WROCŁAW ŚLĘŻA	93,60	D	H	ZET
RADIO MUZYKA FAKTY	LUBAŃ NOWA KARCZMA	93,80	D	H	RMF
POLSKIE RADIO	JELENIA GÓRA ŚN.KOTŁY	94,00	D	H	PRIII
RADIO MARYJA	WROCŁAW	94,50	M	V	MR
RADIO PLUS - LEGNICA	ŁYSA GÓRA	94,90	D	V	PLUS
RADIO AIDA	WROCŁAW	95,10	M	V	P
RADIO MARYJA	LUBAŃ	95,20	M	H	MR
RADIO WROCŁAW	WAŁBRZYCH CHEŁMIEC	95,50	D	H	REG_DS
RADIO eL-LEGNICA	LEGNICA	95,70	M	H	P
TOK FM	WROCŁAW	95,80	M	V	TOK
RADIO WROCŁAW	KŁODZKO CZARNA GÓRA	96,00	D	H	REG_DS
RADIO MUZYKA FAKTY	LEGNICA	96,10	D	H	RMF
RADIO SUDETY	DZIERŻONIÓW	96,40	M	V	P
RADIO WROCŁAW	JELENIA GÓRA	96,70	D	H	REG_DS
RADIO ZET	WAŁBRZYCH CHEŁMIEC	97,20	D	H	ZET
POLSKIE RADIO	KŁODZKO CZARNA GÓRA	97,60	D	H	PRII
RADIO WROCŁAW	KUDOWA ZDRÓJ	98,00	M	V	REG_DS
POLSKIE RADIO	WROCŁAW ŚLĘŻA	98,80	D	H	PRII
POLSKIE RADIO	LUBAŃ NOWA KARCZMA	99,00	D	H	PRII
RADIO MARYJA	NOWA RUDA SŁUPIEC	99,10	M	V	MR
POLSKIE RADIO	KUDOWA ZDRÓJ	99,30	M	V	PRIII
POLSKIE RADIO	WAŁBRZYCH CHEŁMIEC	99,80	D	H	PRIII
POLSKIE RADIO	WROCŁAW ŚLĘŻA	100,20	D	H	PRIII
RADIO MARYJA	BOGATYNIA	100,30	D	H	MR
RADIO MARYJA	JELENIA GÓRA	100,50	D	V	MR
RADIO MARYJA	GŁOGÓW	100,60	D	H	MR
RADIO MUZYKA FAKTY	JELENIA GÓRA ŚN.KOTŁY	100,80	D	H	RMF
RADIO BRW 101,1 FM	WAŁBRZYCH CHEŁMIEC	101,10	D	H	P
RADIO MUZYKA FAKTY	KŁODZKO CZARNA GÓRA	101,60	D	H	RMF
RADIO WROCŁAW	WROCŁAW ŚLĘŻA	102,30	D	H	REG_DS
RADIO PLUS - LEGNICA	POLKOWICE	102,60	D	V	PLUS
POLSKIE RADIO	BOGATYNIA	102,80	D	H	PRI
RADIO MUZYKA FAKTY	WAŁBRZYCH CHEŁMIEC	102,90	D	H	RMF
RADIO WROCŁAW	LUBAŃ NOWA KARCZMA	103,60	D	H	REG_DS
RADIO ZET	KŁODZKO CZARNA GÓRA	103,80	D	H	ZET
RADIO ZET	ŁYSA GÓRA	104,20	D	H	ZET
RADIO ESKA	WROCLAW ŚLĘŻA	104,90	D	H	ESKA
RADIO BOS-S	OŁAWA	105,50	M	V	P
MUZYCZNE RADIO	GÓRA BARANIEC	105,80	D	V	P
RADIO KLAKSON	WROCŁAW ŻÓRAWINA	106,10	D	V	P
TWOJE RADIO JOWISZ	ŁYSA GÓRA	106,20	D	V	P
RADIO MARYJA	KLODZKO CZARNA GÓRA	106,30	D	H	MR
ROZGŁOŚNIA HARCERSKA	WROCŁAW	106,90	M	V	ZHP
RADIO GŁOGÓW - sieŹ R.GORZÓW	GŁOGÓW	107,30	M	V	K
RADIO MARYJA	WAŁBRZYCH CHEŁMIEC	107,40	D	H	MR
WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE					
RADIO MARYJA	INOWROCŁAW	66,17	M	H	MR
RADIO MARYJA	BYDGOSZCZ	88,50	M	V	MR
RADIO GRA	TORUŃ	88,80	D	V	P
RADIO WŁOCŁAWEK	WŁOCŁAWEK - ZAWIŚLE	89,20	M	V	P
RADIO GRUDZIĄDZ	GRUDZIĄDZ	90,60	M	H	P
RADIO INOWROCŁAW	INOWROCŁAW	90,80	M	V	P
RADIO ELITA	BYDGOSZCZ	92,10	M	V	P
RADIO WEEKEND	TUCHOLA	92,60	D	V	P
RADIO LAS VEGAS	RACIĄŻEK	92,80	M	V	P
RADIO MUZYKA FAKTY	BYDGOSZCZ TRZECIEWIEC	93,30	D	H	RMF
RADIO HIT	WŁOCŁAWEK	93,90	M	H	P
RADIO ZET	BYDGOSZCZ TRZECIEWIEC	95,60	D	H	ZET
RADIO ESKA BYDGOSZCZ	BYDGOSZCZ	96,20	M	V	P
RADIO TORUŃ	TORUŃ	96,70	D	H	P

NAZWA ROZGŁOŚNI	NAZWA STACJI	CZ_F	MOC	POL	PROGR.
POLSKIE RADIO	BYDGOSZCZ TRZECIEWIEC	97,60	D	H	PRII
RADIO AS	INOWROCŁAW	98,10	M	H	P
POLSKIE RADIO POMORZA I KUJAW	BYDGOSZCZ TRZECIEWIEC	100,10	D	H	REG_KP
POLSKIE RADIO POMORZA I KUJAW	WŁOCŁAWEK SZPETAL	100,30	D	H	REG_KP
RADIO MARYJA	TORUŃ	100,60	D	V	MR
RADIO MARYJA	SZPETAL GÓRNY	100,90	D	H	MR
RADIO PLUS ŚW.WOJCIECH	BYDGOSZCZ	101,20	M	V	P
POLSKIE RADIO	BYDGOSZCZ TRZECIEWIEC	102,10	D	H	PRIII
RADIO POMOŻE	BYDGOSZCZ	103,50	M	V	P
RADIO MARYJA	DÓLSK k/ŚWIECIA	104,00	D	V	MR
RADIO NAKŁO	NAKŁO n/NOTECIA	107,50	M	V	P
RADIO MARYJA	BIAŁA PODLASKA	67,40	M	H	MR
RADIO MARYJA	LUBLIN	67,85	M	V	MR
RADIO MARYJA	ZAMOŚĆ	70,34	M	H	MR
RADIO VOX FM	ZAMOŚĆ FELIKSÓWKA	70,94	M	H	P
POLSKIE RADIO	ZAMOŚĆ TARNAWATKA	87,60	D	V	PRII
RADIO MARYJA	BIAŁA PODLASKA	87,80	D	V	MR
RADIO PLUS LUBLIN	LUBLIN BOZY DAR	87,90	D	V	PLUS
RADIO MUZYKA FAKTY	LUBLIN PIASKI	89,30	D	V	RMF
RADIO MARYJA	KAZIMIERZ DOLNY	89,90	M	V	MR
RADIO MARYJA - ZAMOŚĆ	ZAMOŚĆ FELIKSÓWKA	90,10	D	V	MRR
POLSKIE RADIO	LUBLIN PIASKI	90,80	D	V	PRII
POLSKIE RADIO	ZAMOŚĆ TARNAWATKA	91,30	D	V	PRIII
RADIO PULS	LUBLIN	95,60	D	V	P
RADIO MARYJA	ZAMOŚĆ TARNAWATKA	96,50	D	V	MR
RADIO MARYJA	LUBLIN	97,00	D	V	MR
RADIO MARYJA	KRAŚNIK	98,00	M	V	MR
RADIO CENTRUM	LUBLIN	98,20	M	V	P
RADIO LUBLIN	KAZIMIERZ DOLNY	99,60	D	V	REG_LL
RADIO ZET	ZAMOŚĆ FELIKSÓWKA	100,70	D	V	ZET
RADIO LUBLIN	LUBLIN PIASKI	102,20	D	V	REG_LL
RADIO LUBLIN	WŁODAWA	102,50	D	V	REG_LL
RADIO MARYJA	CHEŁM	102,80	D	V	MR
RADIO LUBLIN	ZAMOŚĆ TARNAWATKA	103,20	D	V	REG_LL
RADIO ESKA	LUBLIN	103,60	M	V	ESKA
POLSKIE RADIO	LUBLIN PIASKI	104,20	D	V	PRIII
RADIO MARYJA	WŁODAWA	104,50	D	V	MR
BON TON RADIO	CHEŁM	104,90	D	H	P
POLSKIE RADIO	ZAMOŚĆ FELIKSÓWKA	105,70	D	V	PRI
RADIO WAWA	LUBLIN	106,10	M	V	WAWA
RADIO ZET	LUBLIN BOZY DAR	107,00	D	V	ZET
RADIO MARYJA	HRUBIESZÓW	107,50	M	V	MR
RADIO MUZYKA FAKTY	ZAMOŚĆ TARNAWATKA	107,70	D	V	RMF
RADIO MARYJA	DĘBLIN RYKI	107,90	D	H	MR
WOJEWÓDZTWO LUBUSKIE					
RADIO ZET	ZIELONA GÓRA JEMIOŁÓW	88,30	D	V	ZET
RADIO ESKA POZNAŃ	ZIELONA GÓRA	89,00	M	V	P
POLSKIE RADIO	ZIELONA GÓRA JEMIOŁÓW	89,90	D	V	PRII
RADIO MARYJA	ZIELONA GÓRA	90,30	D	V	MR
RADIO GORZÓW	SŁUBICE	90,60	M	V	K
KATOLICKIE RADIO ZIELONA GÓRA	ZIELONA GÓRA	91,70	D	H	K
RADIO MARYJA	SŁUBICE	92,30	M	V	MR
RADIO ESKA GORZÓW	GORZÓW WIELKOPOLSKI	93,80	D	H	P
POLSKIE RADIO	ZIELONA GÓRA JEMIOŁÓW	94,10	D	V	PRIII
TWOJE RADIO JOWISZ	ŻARY	94,40	D	H	P
RADIO MUZYKA FAKTY	ZIMNA BRZEŹNICA	94,80	D	H	RMF
RADIO WAWA	WILKANÓW k/ZIELONEJ GÓRY	95,30	M	V	WAWA
RADIO ZACHÓD	GORZÓW WIELKOPOLSKI	95,60	D	H	REG_LU
RADIO INDEX	ZIELONA GÓRA	96,00	M	H	P
RADIO ZIELONA GÓRA	ZIELONA GÓRA ROZGŁ.R	97,10	D	V	REG_LU
TWOJE RADIO JOWISZ	WILKANOWO k/ZIELONEJ GÓRY	98,10	M	H	P
RADIO MARYJA	JEMIOŁÓW	98,40	M	V	MR
RADIO MARYJA	BACZYNA k/GORZOWA WLKP	98,80	D	V	MR
RADIO ZET	GORZÓW WIELKOPOLSKI	99,60	D	H	ZET
RADIO GORZÓW	GORZÓW WIELKOPOLSKI	100,70	D	H	K
RADIO MARYJA	ŁAZ k/ŻAR	101,20	D	V	MR
RADIO KLAKSON	ZIELONA GÓRA	101,70	M	H	P
RADIO ZACHÓD	ZIELONA GÓRA JEMIOŁÓW	103,00	D	V	REG_LU
POLSKIE RADIO	ZIELONA GÓRA	104,00	D	H	PRI
POLSKIE RADIO	GORZÓW WIELKOPOLSKI	105,40	D	H	PRI
RADIO MUZYKA FAKTY	ZIELONA GÓRA JEMIOŁÓW	106,40	D	V	RMF
RADIO ZET	WILKANÓW k/ZIELONEJ GÓRY	107,00	M	V	ZET
WOJEWÓDZTWO ŁÓDZKIE					
RADIO MARYJA	KUTNO	69,47	M	V	MR
RADIO MARYJA	ŁÓDŹ	87,90	D	H	MR
RADIO MARYJA	KUTNO	88,30	D	V	MR
RADIO ZIEMI WIELUŃSKIEJ	WIELUŃ	88,60	M	H	P

NAZWA ROZGŁOŚNI	NAZWA STACJI	CZ_F	MOC	POL	PROGR.
RSC - RADIO SKIERNIEWICE	SKIERNIEWICE	88,60	D	V	P
STUDENCKIE RADIO ŁÓDŹ	ŁÓDŹ	88,80	M	H	P
RADIO GAGA	BEŁCHATÓW	89,40	M	V	P
RADIO CLASSIC	ŁÓDŹ	89,60	M	V	P
RADIO ZET	ŁÓDŹ	90,10	D	V	ZET
RADIO MARYJA	RADOMSKO AMELIN	90,20	D	V	MR
POLSKIE RADIO	ŁÓDŹ	91,40	D	H	PRII
POLSKIE RADIO	ŁÓDŹ	91,40	D	V	PRII
RADIO MUZYKA FAKTY	ŁÓDŹ	93,50	D	H	RMF
KATOLICKIE RADIO VICTORIA	KUTNO	93,80	M	V	K
KATOLICKIE RADIO VICTORIA	RAWA MAZOWIECKA	94,70	M	H	K
RADIO MARYJA	SIERADZ	95,20	D	V	MR
RADIO MARYJA	SKIERNIEWICE BARTNIKI	95,40	D	V	MR
RADIO MARYJA	PIOTRKÓW TRYBUNALSKI	95,70	M	V	MR
RADIO PARADA	ŁÓDŹ	96,00	M	V	P
RADIO BOSS	KUTNO	96,90	D	V	P
RADIO MUZYKA FAKTY	RADOMSKO	97,10	D	V	RMF
TOK FM	ŁÓDŹ	97,40	M	H	TOK
RADIO PIOTRKÓW	PIOTRKÓW TRYBUNALSKI	98,20	M	H	P
RADIO NIEPOKALANÓW	ŁÓDŹ	98,60	M	H	K
RADIO ŁÓDŹ	ŁÓDŹ	99,20	D	V	REG_LD
RADIO ŁÓDŹ	ŁÓDŹ	99,20	D	V	REG_LD
RADIO MANHATTAN	ŁÓDŹ	99,80	M	V	P
RADIO PLUS - KATOL.ROZG.AR.ŁÓDZ	ŁÓDŹ	100,40	D	V	PLUS
KATOLICKIE RADIO VICTORIA	ŁOWICZ	103,50	D	V	K
POLSKIE RADIO	ŁÓDŹ	103,80	D	V	PRIII
POLSKIE RADIO	ŁÓDŹ	103,80	D	H	PRIII
NASZE RADIO	SIERADZ	104,70	M	V	P
RADIO MARYJA	WIELUŃ	105,20	D	V	MR
POLSKIE RADIO	PABIANICE	107,30	D	H	PRI
WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE					
RADIO KRAKÓW	RABKA	87,60	D	H	REG_MP
RADIO OPERA	KRAKÓW	87,80	M	H	P
POLSKIE RADIO	SZCZAWNICA PREHYBA	88,00	D	H	PRII
RADIO DOBRA NOWINA	KRYNICA	88,30	D	H	K
POLSKIE RADIO	LICHWIN	88,60	D	H	PRII
POLSKIE RADIO	KRAKÓW CHORĄGWICA	89,40	D	H	PRII
RADIO KRAKÓW	SZCZAWNICA PREHYBA	90,00	D	H	REG_MP
RADIO MARYJA	KRAKÓW	90,60	D	V	MR
POLSKIE RADIO	LICHWIN	91,10	D	H	PRIII
RADIO ECHO	KRYNICA JAWORZYNA	91,30	M	H	P
RADIO ECHO	GÓRA TURBACZ	91,30	M	V	P
RADIO WANDA	KRAKÓW	92,50	M	V	P
POLSKIE RADIO	ZAKOPANE GUBAŁÓWKA	92,80	D	H	PRII
RADIO MARYJA	KRYNICA JAWORZYNA	93,10	D	H	MR
ROZGŁOŚNIA HARCERSKA	KRAKÓW	93,70	D	V	P
RADIO ECHO	WYSOKIE K/N.SĄCZA	93,80	M	H	P
RADIO MARYJA	KALWARIA ZEBRZYDOWSKA	94,30	M	V	MR
POLSKIE RADIO	SZCZAWNICA PREHYBA	94,70	D	H	PRIII
RADIO CCM	OŚWIĘCIM	94,90	D	V	P
RADIO MUZYKA FAKTY	TARNÓW ZAWADA	95,40	D	H	RMF
RADIO MARYJA	NOWY TARG	95,50	M	V	MR
RADIO MUZYKA FAKTY	KRAKÓW CHORĄGWICA	96,00	D	H	RMF
RADIO MARYJA	ZAKOPANE	96,30	M	V	MR
RADIO ŁAN	ŁUCZYCE	96,70	M	H	P
RADIO BLUE	BISKUPICE	97,70	M	V	P
RADIO ZET	SZCZAWNICA PREHYBA	97,80	D	H	ZET
RADIO MAKS	TARNÓW ZAWADA	98,10	M	H	P
POLSKIE RADIO	ZAKOPANE GUBAŁÓWKA	98,20	D	H	PRIII
RADIO MARYJA	BRZESKO	98,70	M	H	MR
RADIO MARYJA	WYSOKIE K/N.SĄCZA	99,10	M	H	MR
POLSKIE RADIO	KRAKÓW CHORĄGWICA	99,40	D	H	PRIII
RADIO ECHO	GORLICE	99,60	M	H	P
RADIO MARYJA	TARNÓW TUCHÓW	99,90	D	H	MR
RADIO KRAKÓW	ZAKOPANE GUBAŁÓWKA	100,00	D	H	REG_MP
RADIO AKADEMICKIE KRAKÓW	KRAKÓW	100,50	M	V	P
RADIO MARYJA	LUBOŃ WIELKI	100,70	D	H	MR
RADIO JAZZ	KRAKÓW	101,00	D	V	P
RADIO KRAKÓW	TARNÓW ZAWADA	101,00	D	H	REG_MP
RADIO DOBRA NOWINA	WYSOKIE K/N.SĄCZA	101,20	D	H	K
RADIO KRAKÓW	KRAKÓW CHORĄGWICA	101,60	D	H	REG_MP
RADIO MUZYKA FAKTY	ZAKOPANE GUBAŁÓWKA	101,80	D	H	RMF
RADIO TAK	MIECHÓW - STRZEŻÓW	102,00	M	V	TAK
RADIO KRAKÓW	KRYNICA JAWORZYNA	102,10	D	H	REG_MP
RADIO ALFA	KRAKÓW	102,40	M	V	P
KRAKOWSKIE RADIO MARIACKIE PLUS	RABKA	102,70	D	H	PLUS
TOK FM	KRAKÓW	102,90	D	V	TOK
RADIO MUZYKA FAKTY	SZCZAWNICA PREHYBA	103,20	D	H	RMF
RADIO DOBRA NOWINA	LICHWIN	103,60	D	H	K
RADIO ZET	KRAKÓW CHORĄGWICA	104,10	D	H	ZET
RADIO MARYJA	OLKUSZ	104,60	M	V	MR
POLSKIE RADIO	KRAKÓW	104,80	D	V	PRI
RADIO ALEX	ZAKOPANE	105,20	M	H	P
KRAKOWSKIE RADIO MARIACKIE PLUS	KRAKÓW CHORĄGWICA	106,10	D	H	PLUS
RADIO ZET	ZAKOPANE GUBAŁÓWKA	106,30	D	H	ZET
RADIO WAWA	KRAKÓW	107,00	D	V	WAWA
RADIO ZET	LICHWIN	107,80	D	H	ZET
KRAKOWSKIE RADIO MARIACKIE PLUS	ZAKOPANE GUBAŁÓWKA	107,90	M	V	PLUS
WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE					
RADIO OKO	OSTROŁĘKA	66,50	M	H	P
RADIO DLA CIEBIE	SIEDLCE ŁOSICE	68,03	D	V	REG_MZ
RADIO WAWA	SIEDLCE	69,47	M	V	WAWA
RADIO OKO	CIECHANÓW	70,37	M	H	P
RADIO KATOLICKIE	ZBROSZA DUŻA	70,85	M	H	K
RADIO ESKA	WARSZAWA KAWĘCZYN	73,20	D	V	ESKA
RADIO MARYJA	WARSZAWA KAWĘCZYN	73,70	D	H	MR
RADIO DLA CIEBIE	OSTRÓW MAZOWIECKA	87,60	D	H	REG_MZ
POLSKIE RADIO	SIEDLCE ŁOSICE	88,30	D	H	PRII
RADIO ZET	RADOM	88,70	D	H	ZET
RADIO DLA CIEBIE	RADOM	89,10	D	H	REG_MZ
RADIO MARYJA	WARSZAWA KAWĘCZYN	89,10	M	V	MR
RADIO WAWA	WARSZAWA	89,80	M	V	WAWA
RADIO BOSS	PŁOCK	90,40	M	V	P
POLSKIE RADIO	SIEDLCE ŁOSICE	90,50	D	H	PRIII
KATOLICKIE RADIO RADOMSKIE AVE	RADOM	90,70	D	H	K
RADIO MUZYKA FAKTY	WARSZAWA	91,00	M	V	RMF
RADIO ZET	SIEDLCE	91,30	M	H	ZET
RADIO MUZYKA FAKTY	OSTROŁĘKA	91,50	M	V	RMF
RADIO ZET	DĘBLIN TROJANÓW	91,60	D	H	ZET
RADIO MARYJA	CIECHANÓW	91,80	M	V	MR
RADIO MUZYKA FAKTY	SIEDLCE ŁOSICE	91,90	D	H	RMF
POLSKIE RADIO	WARSZAWA PKiN	92,00	M	V	PRI
POLSKIE RADIO	PŁOCK RACHOCIN	92,20	D	H	PRII
RADIO MARYJA	WYSZKÓW	92,70	M	V	MR
RADIO ART - ROZGŁOŚNIA TWÓRCÓW	WARSZAWA PKiN	94,00	M	V	P
RADIO MARYJA	RADOM	94,20	M	V	MR
RADIO MUZYKA FAKTY	PŁOCK RACHOCIN	94,30	D	H	RMF
RADIO BOGORIA	GRODZISK MAZOWIECKI	94,50	M	V	P
RADIO FAMA	SOCHACZEW	94,90	M	V	P
RADIO PULS	PŁOCK	95,20	M	V	P
RADIO MAZOWSZE	NOWY DWÓR MAZOWIECKI	95,80	M	V	P
POLSKIE RADIO	PŁOCK RACHOCIN	96,10	D	H	PRIII
POLSKIE RADIO	OSTROŁĘKA	96,30	M	V	PRII
RADIO PLUS	WARSZAWA PKiN	96,50	D	V	PLUS
RADIO ZET	PŁOCK RACHOCIN	97,30	D	H	ZET
TOK FM	WARSZAWA PKiN	97,70	M	V	TOK
KATOLICKIE RADIO VICTORIA	MSZCZONÓW	98,10	M	V	K
POLSKIE RADIO	OSTROŁĘKA	98,50	M	V	PRIII
POLSKIE RADIO	WARSZAWA PKiN	98,80	D	V	PRIII
RADIO MARYJA	GRÓJEC	99,80	M	H	MR
RADIO MARYJA	MŁAWA	99,80	M	V	MR
RADIO POGODA	WARSZAWA PKiN	100,10	M	V	P
RADIO MUZYKA FAKTY	RADOM	100,30	D	H	RMF
RADIO MARYJA	OSTRÓW MAZOWIECKA	100,40	D	H	MR
RADIO DLA CIEBIE	OSTROŁĘKA	100,80	M	V	REG_MZ
RADIO DLA CIEBIE	WARSZAWA PKiN	101,00	D	V	REG_MZ
ROZGŁOŚNIA HARCERSKA	WARSZAWA PKiN	101,50	M	V	ZHP
KATOLICKIE RADIO PODLASIA	SIEDLCE ŁOSICE	101,70	D	H	K
RADIO DLA CIEBIE	PŁOCK RACHOCIN	101,90	D	H	REG_MZ
POLSKIE RADIO	WARSZAWA PKiN	102,40	D	V	PRII
RADIO NIEPOKALANÓW	BARTNIKI	102,70	D	H	K
RADIO ZET	RÓŻAN	102,80	D	V	ZET
RADIO ZET	RÓŻAN	102,80	D	H	ZET
RADIO KOLOR	WARSZAWA PKiN	103,00	D	V	P
RADIO LUBLIN	SIEDLCE ŁOSICE	103,40	D	H	REG_MZ
KLASYKA 103,7 FM	WARSZAWA PKiN	103,70	M	V	P
KATOLICKIE RADIO CIECHANÓW	CIECHANÓW	103,90	M	V	K
RADIO PLUS PŁOCK	PŁOCK	104,30	D	V	K
RADIO MARYJA	PŁOŃSK	105,30	D	V	MR
RADIO ZET	SIEDLCE ŁOSICE	105,40	D	H	ZET
RADIO ESKA	WARSZAWA PKiN	105,60	M	V	ESKA
RADIO REKORD FM	RADOM	106,20	M	H	P
RADIO WARSZAWA-PRAGA	WARSZAWA KAWĘCZYN	106,20	M	V	K
RADIO MARYJA	PŁOCK RACHOCIN	106,30	D	H	MR
RADIO OKO	RÓŻAN	106,70	D	V	P
RADIO OKO	RÓŻAN	106,70	D	V	P
RADIO JAZZ	WARSZAWA PKiN	106,80	M	V	P
RADIO ZET	WARSZAWA PKiN	107,50	D	V	ZET
RADIO MARYJA	SIEDLCE ŁOSICE	107,70	D	H	MR
WOJEWÓDZTWO OPOLSKIE					
POLSKIE RADIO	OPOLE CHRZELICE	88,30	D	H	PRII
POLSKIE RADIO	OPOLE CHRZELICE	90,30	D	H	PRIII
RADIO FAMA	OPOLE	90,80	M	V	P
RADIO ZET	OPOLE	92,20	D	H	ZET
RADIO O'LE	OPOLE	92,80	M	V	P
RADIO PLUS OPOLE	KLUCZBORK	93,20	M	V	PLUS
RADIO PARK FM	KĘDZIERZYN-KOŹLE	93,90	D	V	P
POLSKIE RADIO	OPOLE CHRZELICE	94,50	D	H	PRI
RADIO MUZYKA FAKTY	OPOLE	95,30	D	H	RMF
RADIO OPOLE	KLUCZBORK	96,30	D	H	REG_OP
RADIO PLUS OPOLE	NYSA	96,70	M	V	PLUS
RADIO PLUS OPOLE	DOBRODZIEŃ	97,50	M	V	PLUS
RADIO MARYJA	OPOLE	98,20	M	V	MR
RADIO ZET	NYSA	98,60	M	H	ZET
RADIO MARYJA	KLUCZBORK	99,50	D	H	MR
RADIO MUZYKA FAKTY	PRASZKA	100,00	D	H	RMF
RADIO MARYJA	GOŚWINOWICE k/NYSY	100,40	D	H	MR
RADIO PRO KOLOR	OPOLE	100,70	M	V	P
RADIO OPOLE	OPOLE	101,20	D	H	REG_OP
RADIO ZET	KLUCZBORK	102,80	D	H	ZET
RADIO OPOLE	OPOLE CHRZELICE	103,20	D	H	REG_OP
RADIO MARYJA	WYSOKA	104,60	D	V	MR
RADIO PLUS OPOLE	OPOLE BRZEZIE	105,70	D	V	PLUS
RADIO FLASH	WYSOKA	106,20	D	V	P
RADIO KLAKSON	WYSOKA	106,60	D	V	P
RADIO PLUS OPOLE	WYSOKA K/OPOLA	107,90	D	V	PLUS
WOJEWÓDZTWO PODKARPACKIE					
RADIO FAN FM	CZARNORZEKI	66,50	M	V	P
HOT RADIO PRZEMYŚL	PRZEMYŚL TATARSKA GÓRA	66,89	M	H	P
RADIO FAKTY	CZARNORZEKI	69,11	M	H	P
RADIO WAWA	WETLINA	87,60	M	H	WAWA
POLSKIE RADIO	PRZEMYŚL TATARSKA GÓRA	87,80	D	H	PRII
POLSKIE RADIO	RZESZÓW SUCHA GÓRA	88,00	D	H	PRII
POLSKIE RADIO	LUBACZÓW BOBLE	88,40	D	V	PRII
AKADEMICKIE RADIO CENTRUM	RZESZÓW	89,00	M	H	P
RADIO BIESZCZADY	TOKARNIA	89,50	D	H	P
RADIO MARYJA	MIELEC	89,80	D	H	MR
RADIO ZET	RZESZÓW BARANÓWKA	89,90	M	V	ZET
RADIO RZESZÓW	RZESZÓW SUCHA GÓRA	90,50	D	H	REG_PK
POLSKIE RADIO	RZESZÓW SUCHA GÓRA	92,00	D	H	PRIII
RADIO MARYJA	STALOWA WOLA	93,50	M	V	MR
RADIO MARYJA	TARNOBRZEG	94,40	D	V	MR
POLSKIE RADIO	LUBACZÓW BOBLE	96,00	D	V	PRIII
ROZGŁOŚNIA HARCERSKA	RZESZOW	96,40	M	V	ZHP
POLSKIE RADIO	LEŻAJSK	96,80	D	V	PRII
RADIO WAWA	RZESZÓW BARANÓWKA	97,10	M	H	WAWA
RADIO AVE MARYJA	JAROSŁAW	98,20	D	H	K
RADIO LELIWA	TARNOBRZEG	98,30	M	V	P
RADIO FAN FM	RZESZÓW TYCZYN	98,40	M	V	P
POLSKIE RADIO	LEŻAJSK	98,90	D	V	PRIII
RADIO RZESZÓW	BIESZCZADY GORA JAWOR	99,20	D	H	REG_PK
RADIO BIESZCZADY	RZESZÓW BARANÓWKA	99,40	M	V	P

Autor: **Urszula Rzepa**

CYFROWA TECHNIKA w DOSKONALENIU OBRAZU TELEWIZYJNEGO (2)

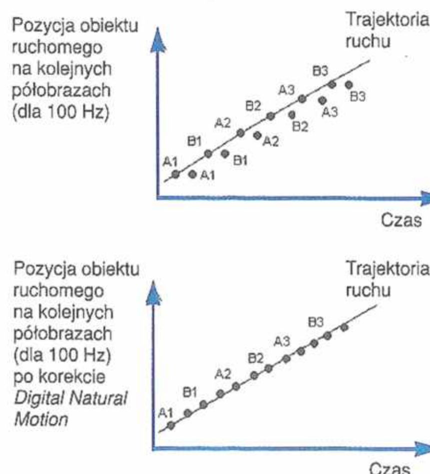
Klasyczną metodę interpolacji liniowej, *Digital Natural Motion* (cyfrowy, naturalny ruch) stosuje Philips. Polega ona na umieszczaniu pikseli odpowiadających ruchomemu obiektowi w takim miejscu w skali czasowo-przestrzennej, aby obserwowany ruch był płynny (rys. 4). Złagodzenie skokowego przedstawiania ruchu eliminuje smugi ciągnące się za obiektem, a obraz nie przypomina kolejnych klatek kamery filmowej.

Dodatkowe techniki poprawy obrazu Philipsa *Digital Crystal Clear* (cyfrowa kryształowa czystość) łączą separację sygnałów luminancji i chrominancji, cyfrową redukcję szumów (DNR), obróbkę sygnału wideo z 10-bitową dokładnością oraz modulację prędkością wiązki elektronów tak, że przy odtwarzaniu fragmentu obrazu z dużą ilością szczegółów, wiązka elektronów przesuwa się wolniej, aby lepiej przedstawić krawędzie przedmiotu (*Scavem*).

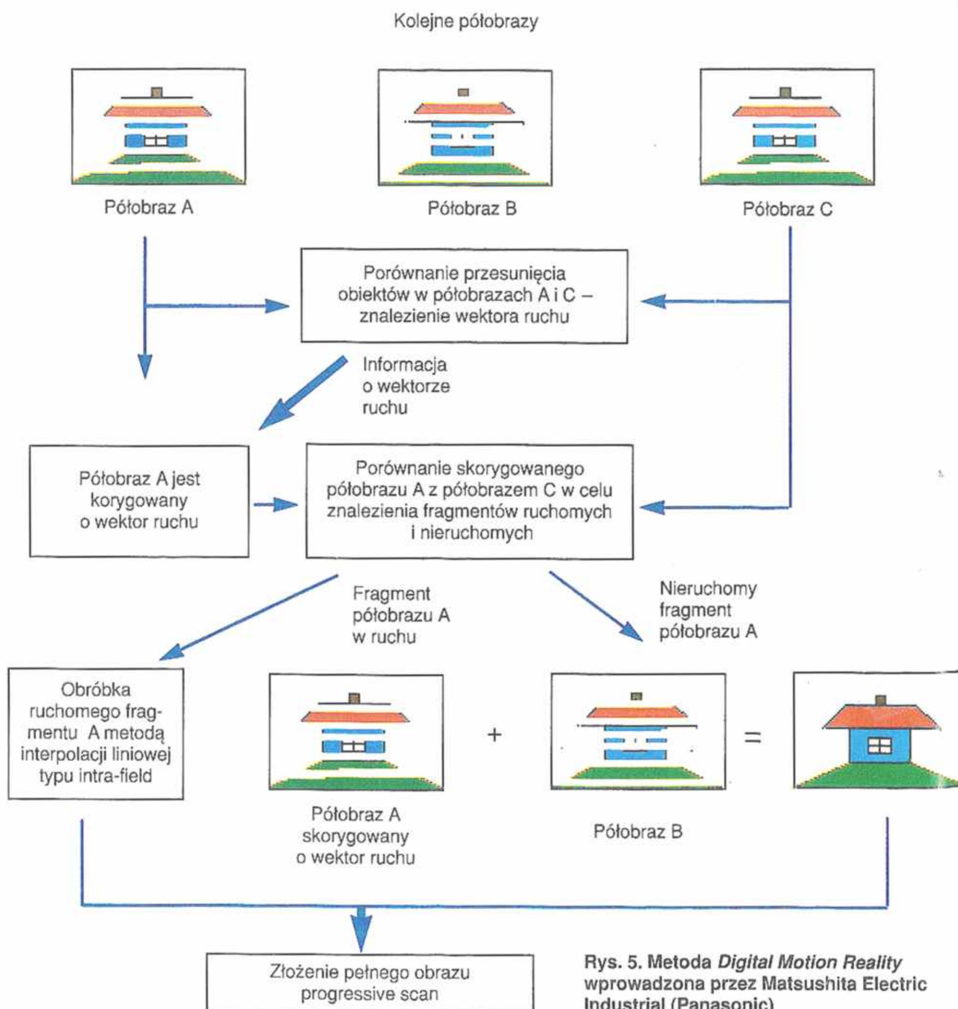
Przedstawiono, w jakim kierunku dążą firmy Sony i Philips, aby poprawić jakość obrazu telewizyjnego, teraz koncepcja firmy Matsushita Electric Industrial (Panasonic) – *Digital Motion Reality* (rzeczywistość ruchu w technice cyfrowej). Metodę tę objaśnia rys. 5. Porównując dwa kolejne półobrazy odpowiadające tym samym liniom, np. nieparzystym (półobraz A i C) wyznacza się część obrazu podlegającą stałemu przesunięciu (np. wskutek ruchu kamery) i część przedstawiającą poruszający się przedmiot. Wektor stałego ruchu w jednym kierunku wykorzystany jest do korekcji jednego półobrazu (A) przed nałożeniem na siebie dwóch sąsiednich półobrazów (A i B). Wówczas składa się dwa półobrazy w jeden obraz w sposób klasyczny, tak jak dla obrazu nieruchomego, odtwarzając brakujący półobraz z pamięci. Tę część obrazu, która odpowiada poruszającemu się przedmiotowi składa się w całość korzystając z interpolacji liniowej typu *intrafield* (patrz rys. 3a), czyli wykorzystując informację z sąsiednich linii tego samego półobrazu. W ten dość złożony sposób otrzymuje się "ulepszony" obraz w technice *progressive scan* (jednoczesne przedstawienie na ekranie wszystkich linii bez wybierania międzyliniowego).

Co na to inne firmy? Firma JVC, wykorzystując również interpolację liniową, wprowadziła kryterium wyznaczania wektora przesunięcia na podstawie 14 pikseli otaczających generowany piksel (rys. 6). Jeśli ruch przedmiotu jest mały (wektor przesunięcia wyznaczony z 14 punktów otaczających mieści się wewnątrz zadanego przedziału), stosuje się interpolację piksela na podstawie dwóch półobrazów tego samego rodzaju (np. nieparzystych). Jest to interpolacja *interframe*. Gdy ruch jest określony jako duży, stosuje się interpolację w ramach tego samego półobrazu (interpolacja *intrafield*).

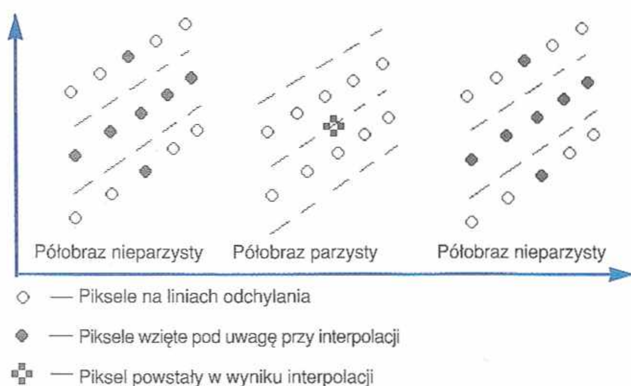
Pioneer (choć niezbyt znany w Europie jako producent telewizorów), a także Toshiba stosują metody interpolacji w ramach tego samego pola (półobrazu) metodą *intrafield*, biorąc pod uwagę korelacje między pikselami



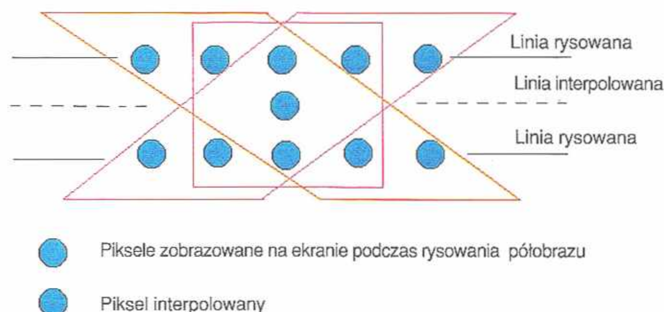
Rys. 4. Układ *Digital Natural Motion* (Philips) wpływa na zmianę położenia ruchomych obiektów na kolejnych półobrazach tak, aby ruch był widziany jako płynny



Rys. 5. Metoda *Digital Motion Reality* wprowadzona przez Matsushita Electric Industrial (Panasonic)



Rys. 6. Metoda interpolacji liniowej firmy JVC



Rys. 7. Firmy Pioneer i Toshiba przeprowadzają interpolację piksela biorąc pod uwagę różne grupy sąsiednich pikseli (na rysunku objętych ramkami w odcieniach czerwieni); wybierana jest najlepsza interpolacja

w różnych kierunkach (m.in. po przekątnych – rys. 7). Interpolowany piksel jest wyznaczany na podstawie najlepszej korelacji z grupą innych pikseli. Wybór najlepszej korelacji uwzględnia piksele umieszczone na przekątnych, co eliminuje zakłócenia towarzyszące zobrazowaniu konturów obiektów, które są równoległe do przekątnej ekranu telewizora podczas standardowej transmisji telewizyjnej.

Podsumowanie

Przedstawiane tu zagadnienia na pewno nie wyczerpują tematu poprawy jakości obrazu telewizyjnego. Firmy na ogół otaczają tajemnicą szczegóły swoich koncepcji, mimo tego ciągle odbywają się spory wokół ich rozwiązań. Autor starał się objaśnić w sposób bezstronny poszczególne rozwiązania, przychylając się jednocześnie do opinii, że przy tak subtelnych różnicach w obrazie trudno o ocenę obiektywną. Cieszy jednak fakt, że wiodące firmy podejmują starania, aby odbiór obrazów telewizyjnych sprawiał nam coraz więcej satysfakcji. Może trochę szkoda, że te rozwiązania są wykorzystywane głównie w najdroższych odbiornikach telewizyjnych klasy *high-end*. ■

Janusz Samuła

SERWISOWE i LABORATORYJNE OSCYLOSKOPY LeCroy

Firma LeCroy powstała w 1965 roku. Jej współzałożycielami byli między innymi pracownicy naukowi Columbia University.

W początkowym okresie swej działalności firma zajmowała się głównie projektowaniem zaawansowanych systemów pomiarowych do laboratoriów oraz instytucji naukowo-badawczych. W połowie lat 80. opracowano techniki umożliwiające akwizycję, pomiar i analizę matematyczną (np. FFT) skomplikowanych sygnałów elektrycznych. Dzięki temu stało się również możliwe skonstruowanie oscyloskopów o stabilności podstawy czasu poniżej 10 ppm. Obecnie firma LeCroy uznawana jest za producenta najwyższej klasy oscyloskopów cyfrowych.

Oscyloskop LP142



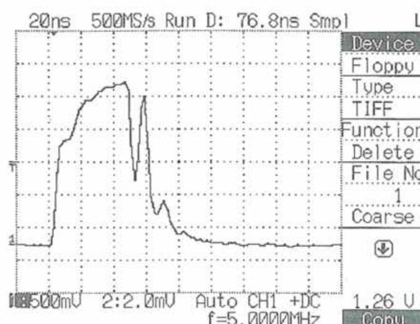
Dwukanałowy oscyloskop LP142 jest najmniejszym modelem z oferty firmy LeCroy (rys 1). Ten niewielki przyrząd (przybliżone wymiary to: 210x170x160 mm) jest standardowo wyposażony w stację dyskietek FDD, czytnik kart pamięci ATA, porty: RS-323, Centronics. Ma także wbudowaną drukarkę termiczną. Dzięki małej masie (około 3 kg) oraz składanemu uchwytowi przyrząd może być przenoszony na miejsce pomiaru. Przebiegi oraz menu funkcyjne są obrazowane na czytelnym wyświetlaczu LCD o przekątnej 5,7". Pasmo przenoszenia wynosi 100 MHz, a akwizycja sygnału odbywa się z szybkością 500 MS/s w trybie rzeczywistym. W trybie RIS – akwizycja z przeplotem losowym (*Random Interleaved Sampling*) – osiągana częstotliwość próbkowania wynosi 25 GS/s. Dzięki długiej pamięci – 100 000 punktów – zyskuje się możliwość analizowania drobnych szczegółów sygnału. Należy zaznaczyć, że LP142 pod tym względem nie ma sobie równych w tej klasie przyrządów.

Oscyloskop LiteRunner charakteryzuje się bardzo dobrą, jak na urządzenie przenośne, stabilnością podstawy czasu – 50 ppm. W konkurencyjnych oscyloskopach przenośnych wartość tego parametru waha się w pobliżu 200 ppm.

Obsługa odbywa się w sposób intuicyjny. Poza klasycznymi manipulatorami, służącymi do ustawiania parametrów wzmocnienia, podstawy czasu i rodzaju wyzwalania, na płycie czołowej znajdziemy sekcję dedykowanych przycisków służących do ustawiania bardziej zaawansowanych funkcji oscyloskopu. Potrzebną w danej chwili opcję można również wybrać za pomocą wieloobrotowego pokrętła "FUNCTION". Korzystanie z tego manipulatora czyni obsługę oscyloskopu niezwykle łatwą i przyjemną.



Rys. 1. Oscyloskop LP142



Rys. 2. Widok ekranu LP142 zapisany na pliku w formie TIFF/BMP

Oscyloskop LP142 ma możliwość automatycznego pomiaru 13 podstawowych parametrów sygnału: napięcie międzyszczytowe, amplituda, częstotliwość, okres itp. Jednocześnie mogą być wyświetlane 4 parametry. Po dokonaniu akwizycji analizowany sygnał może być zapisany na dyskietce lub karcie pamięci ATA. Są do dyspozycji dwa formaty zapisu: binarny i ASCII.

W trybie binarnym jest wykonywany zapis całego obszaru ekranu do pliku typu BMP lub TIFF (rys. 2). Gdy zostanie wybrany tryb ASCII, zapisywany jest tylko przebieg, który po krótkiej obróbce można odtworzyć jako wykres w arkuszu kalkulacyjnym (Excel itp.)

Te oraz wiele innych użytecznych funkcji czynią LP142 bardzo pomocnym przyrządem w każdym warsztacie lub zakładzie serwisowym.

Oscyloskopy serii

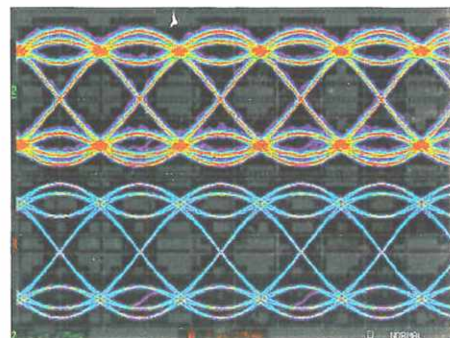


Seria oscyloskopów WaveRunner (rys. 3) składa się z ośmiu modeli różniących się między sobą pasmem przenoszenia, szybkością próbkowania oraz pamięcią. Oferowane oscyloskopy mają wejściowe pasma częstotliwości równe 200 lub 500 MHz przy szybkości próbkowania w czasie rzeczywistym 200÷500 MS/s. W dwóch modelach (LT364/364L) akwizycja sygnału następuje z szybkością 1 GS/s. Osiągalna szybkość próbkowania w trybie RIS wynosi zależnie od modelu 10 lub 25 GS/s. Pierwszą cechą charakterystyczną, którą nie sposób przeoczyć patrząc na oscyloskop, jest bardzo duży wyświetlacz. Jest nim matryca LCD o przekątnej 8,4" i rozdzielczości VGA. Jeżeli obserwacja drobnych szczegółów ma istotne znaczenie w badaniu konkretnego sygnału, to można użyć wyświetlania w trybie pełnoekranowym. Przebieg zajmuje wtedy blisko 100% obszaru ekranu (rys. 4). Kolejną, bardzo przydatną funkcją realizowaną przez wyświetlacz jest "analogowa poświata" (*analog persistence*). Ekran wygląda jak w oscyloskopie analogowym. Funkcja ta wspomaga analizę statystyczną oraz umożliwia wstępną ocenę jakości badanego przebiegu. Do dyspozycji mamy również poświatę kolorową – częstotliwość ukazywania się poszczególnych punktów przebiegu obrazowana jest w skali kolorowej. Im dany punkt pojawia się częściej, tym jego barwa jest cieplejsza.

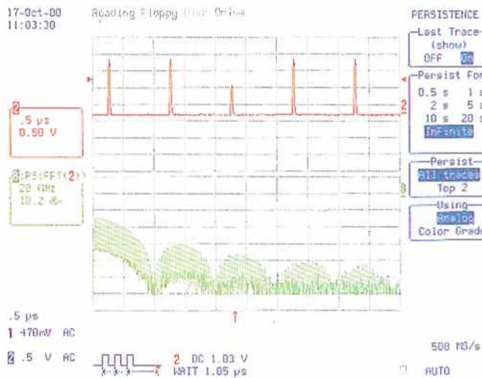
Dzięki bardzo bogatemu wyposażeniu standardowemu krąg zastosowań oscyloskopów WaveRunner wykracza daleko poza zakłady serwisowe. Sprawdzają się one doskonale zarówno w aplikacjach wdrożeniowo-projektowych jak i w specjalistycznych zastosowaniach laboratoryjnych. We wszystkich wymienionych



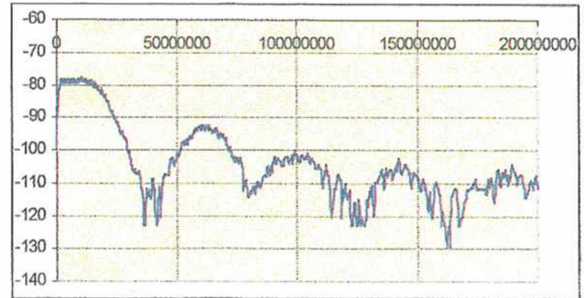
Rys. 3. Oscyloskop LT344



Rys. 4. Widok ekranu w trybie *full screen* z aktywną funkcją *analog persistance*



Rys. 5. Inteligentne wyzwalania w oscyloskopach Waverunner



Time	Ampl
0	-99.3777
5.00E+05	-84.612
1.00E+06	-81.1941
1.50E+06	-78.4133
2.00E+06	-79.8342
2.50E+06	-78.3523
3.00E+06	-79.8098
3.50E+06	-78.362
4.00E+06	-79.7585
4.50E+06	-78.362
5.00E+06	-79.5486
5.50E+06	-78.2522
6.00E+06	-79.5388

Rys. 6. Transformata FFT zapisana w pliku w formacie ASCII

powyżej środowiskach niezwykle pomocne są specjalne tryby wyzwalania. Poza typowym wyzwalaniem zboczami (narastające, opadające) operator ma do dyspozycji wyzwalanie inteligentne – tzw. Smart Trigger. Wyzwalanie tego typu jest niezbędne przy wykrywaniu zjawisk nieokresowych bądź różnego rodzaju anomalii. Wyobraźmy sobie ciąg impulsów szpilkowych o określonej amplitudzie. Pojedyncze impulsy (np. jeden na 8000) o amplitudzie znacznie odbiegającej od wymaganego poziomu mogą powodować nieprawidłowości w działaniu całego układu. Wobec tego istotne jest wykrycie błędnych szpilek, co w efekcie pomoże w eliminacji nieprawidłowości. Identyfikacja tego typu zjawiska nie jest możliwa za pomocą wyzwalania tradycyjnego. Wykorzystanie wyzwalania inteligentnego umożliwia natychmiastowe wyłapanie nieprawidłowości (rys. 5.).

Lista parametrów sygnału, które można zmierzyć za pomocą standardowo wyposażonego oscyloskopu liczy 27 pozycji. I tak znajdziemy na niej: U_{RMS}, U_{p-p}, częstotliwość, okres, jitter, współczynnik wypełnienia impulsu, czasy narastania i opadania zbocza itp. Równie bogate jest wyposażenie oscyloskopów WaveRunner w funkcje matematyczne: poza tymi najprostszymi jak dodawanie czy odejmowanie przebiegów, dysponują one funkcjami bardzo zaawansowanymi : funkcja pomiaru jitteru, histogramy, FFT. Liczbę funkcji pomiarowych i matematycznych można łatwo zwiększyć korzystając z opcjonalnego oprogramowania. Ponadto firma LeCroy oferuje zaawansowane oprogramowanie, które wspomaga rozwiązywanie problemów w bardzo wąsko specjalizowanych dziedzinach: pomiary masek telekomunikacyjnych, pomiary mocy, rozbudowane pomiary jitteru, pomiary parametrów dysków twardych.

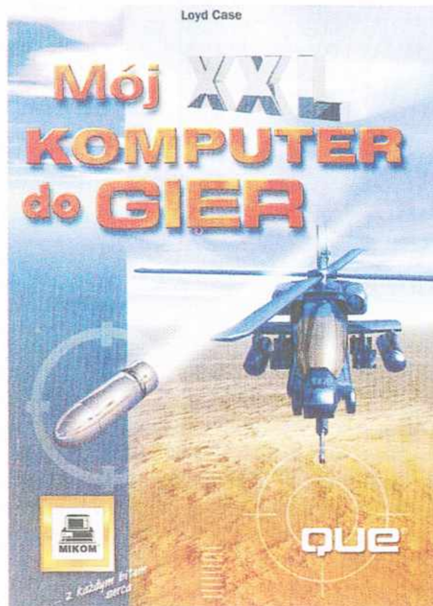
Wszystkie modele mają wbudowane standardowo interfejsy : RS-232, Centronics, GPIB oraz wyjście do podłączenia dowolnego monitora komputerowego lub projektora pracującego z rozdzielczością VGA. Mają też standardowo wbudowany napęd dyskietek 3,5". Podobnie jak w LP142 operator ma do dyspozycji binarny oraz tekstowy (rys. 6) format zapisu danych przebiegu. Oscyloskopy WaveRunner, podobnie jak wszystkie inne oscyloskopy firmy LeCroy, są dostarczane wraz z jedną sondą na kanał. Udostępniane nieodpłatne oprogramowanie umożliwia komunikację oscyloskopu z komputerem – obserwacje przebiegów bezpośrednio na ekranie monitora i sterowanie oscyloskopem. ■

Szczegółowe informacje na temat opisanych oscyloskopów można uzyskać w firmie ELSINCO, tel: (0-22) 832-40-42, fax: (0-22) 832-22-38, e-mail: elsinco.warsaw@it.com.pl)

Przemysław Nieprzecki, *Elsinco Polska*

Loyd Case
MÓJ XXL KOMPUTER DO GIER
(tłum. z jęz. angielskiego Marek Korbecki).
Wydawnictwo MIKOM, Warszawa 2000, stron 328

Jest to książka wprowadzająca Czytelnika w świat gier komputerowych, barwnie napisana przez specjalistę w tej dziedzinie. Składa się z sześciu części. W pierwszej autor przedstawia historię gier komputerowych i niezbędnego sprzętu. W drugiej omawia zasadę działania poszczególnych zespołów i podzespołów komputera, takich jak np. procesory, płyty główne, pamięci, karty graficzne, dźwiękowe, monitory, płyty CD i DVD itd. W części trzeciej przedstawia ewolucję oprogramowania do gier komputerowych począwszy od oprogramowania dla systemu operacyjnego MS-DOS aż po rozwiązania dla najnowszych wersji Windows. Tłumaczy jak powstaje obraz i dźwięk w grach oraz jakie problemy można napotkać podczs konfiguracji sprzętu. W czwartej części autor podpowiada jak zbudować sieć lokalną do gier zespołowych oraz jak korzystać z gier oferowanych przez Internet. Te cztery części książki przygotowują Czytelnika do czynności najważniejszych – samodzielnej budowy (lub rozbudowy, usprawnienia) komputera (proponuje ją autor w części piątej) oraz instalowania w komputerze oprogramowania i uruchamiania gier (w części szóstej). Dokonującym zakupu pierwszego komputera i gry książka dostarcza niezbędnych informacji, aby to mogli uczynić możliwie najkorzystniej.



Dzięki licznym przeglądom rozwiązań od najstarszych po obecne każdy, niezależnie od nowoczesności posiadanego rozwiązania, znajdzie w książce wskazówki, co najlepiej zrobić, aby dostosować zarówno swój komputer, jak i oprogramowanie do wymagań upragnionych gier. Wartość merytoryczną książki uzupełniają liczne, wyróżnione w tekście, wskazówki, uwagi i ostrzeżenia.
Książka jest przeznaczona dla miłośników gier komputerowych zainteresowanych aspektami technicznymi swoich zabawek. *(kp)*

MULTIMETR LABORATORYJNY WAVETEK 1281

Firma Wavetek Datron (wykupiona niedawno przez Fluke'a) produkuje wysokiej klasy multimetr laboratoryjny model 1281. Przyrząd, indywidualnie konfigurowany przez użytkownika do pomiarów napięć i prądów (zarówno stałych jak i przemiennych) oraz rezystancji, wyposażono w wyświetlacz o długości 8 i 1/2 cyfry (przy pomiarze napięcia stałego i rezystancji) oraz 6 i 1/2 cyfry (przy pomiarze napięcia przemiennego) z możliwością przekroczenia zakresu pomiarowego o 100%. Przy pomiarze napięć i prądów przemiennych jest możliwe jednoczesne wyświetlenie częstotliwości. Impedancja wejściowa przyrządu wynosi 10 GΩ (przy pomiarze napięć stałych do 20 V) zaś wejściowa czułość napięciowa 10 nV. Bardzo dokładny pomiar rezystancji umożliwiają funkcje: *2/4 Wire Ohms* (pomiar 4-przewodowy umożliwiający wyeliminowanie wpływu na wynik pomiaru rezystancji doprowadzeń), *True Ohms* (eliminuje błąd związany z termiczną siłą elektromotoryczną), *Lol Ohms* (eliminuje błędy związane z podgrzewaniem elementów przez prąd pomiarowy) oraz *Ohms Guard* (umożliwia pomiar "w układzie"). Model 1281 odznacza się wyjątkowo małą wartością rocznej niepewności – dużo mniejszą niż 100 ppm, na podzakresach od 1 do 100 V i przy częstotliwościach do 10 kHz. Jeszcze większą dokładność pomiaru zapewnia funkcja "punktowej" kalibracji częstotliwości. Sercem multimetru są dwa odpowiednio przygotowane napięciowe źródła odniesienia 10 V, których napięcia w celu zmniejszenia ich dryfu są porównywane w sposób ciągły. Dzięki nim oraz wzmacniaczom prądu stałego o niezwykle małym dryfie temperaturowym napięcia 0,25 μV/ °C uzyskano stabilność roczną równą ±3 ppm na podzakresie 10 V i przy zmianach temperatury ±5 °C. Niezależnie od współczynnika zmian cieplnych znacznie lepszego niż w większości ogniw Westona, multimetr ma bardzo dobrą liniowość 0,1 ppm (±2 μV) w zakresie od 0 do 20 V, co umożliwia stosowanie go nie tylko jako substytutu ogniw Westona, lecz również jako bardzo czułego detektora zera. Multimetr oferuje firma Michkark, tel./fax: (0-22) 826 73 45, michkark@poczta.onet.pl *(lh)*





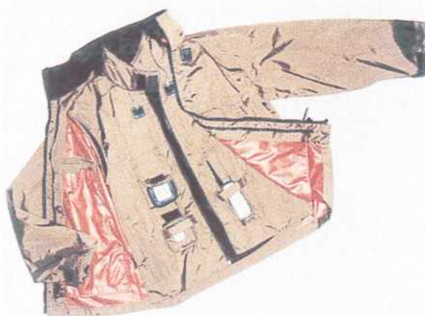


MONITOR PLAZMOWY PIONEER PDP-502MXE

To jeden z największych – przekątna ekranu 50 cali, format obrazu 16:9, rozdzielczość ekranu 1280 x 760 punktów (XGA), wielkość punktu 0,858 x 0,808 mm. Wprowadzone zmiany konstrukcyjne, takie jak: zwiększenie jaskrawości świecenia i powierzchni luminoforów, ograniczenie wypływu świecenia sąsiednich punktów oraz zastosowanie specjalnej siatki z czarnych pasków, które poprawiło kontrast i ostrość obrazu. Parametry obrazu są następujące: jaskrawość 560 cd/m^2, kontrast 560:1. Obraz można oglądać pod kątem 160° – w pionie i poziomie. Pobór mocy 470 W, w stanie czuwania 0,6 W. Liczne gniazda umożliwiają dołączenie urządzeń wideo – odtwarzacza DVD, magnetowidu lub komputera. *P.J.*

ELEKTRONICZNE UBRANIA

Firmy Philips i Levi Strauss w ramach wspólnego przedsięwzięcia opracowały elektroniczne ubrania. W kurtce umieszczono telefon komórkowy Xenium, przenośny odtwarzacz MP3 Rush, słuchawki oraz pilot umożliwiający zdalne sterowanie wszystkimi urządzeniami. Urządzenia są połączone z pilotem prostą siecią okablowania zintegrowanego z tkaniną ubrania. Kurtkę można prać w wodzie pamiętając o wymontowaniu urządzeń, jej cena wynosi ok. 1000 USD. *P.J.*



WIELOKANAŁOWY ODTWARZACZ PHILIPS SACD 1000

Po rynkowym debiucie SACD firmy Marantz, Philips wprowadził pierwszy wielokanałowy odtwarzacz Super Audio CD. Rejestracja sygnałów dźwiękowych na płytach SACD HD dużej gęstości odbywa się techniką *Direct Stream Digital*. Częstotliwość próbkowania 2,8224 MHz, pasmo 0÷100 kHz i dynamika 120 dB sprawiają, że nagrania są znacznie lepsze. Odtwarzacz odtwarza jednokrotne płyty HD, podwójne i hybrydowe HD i CD. Jest dostosowany także do odtwarzania płyt DVD-Video zakodowanych w systemach dźwięku wielokanałowego MPEG2, AC3 i DTS. Odtwarza CD-R i CD-RW. Wyjścia sześciu kanałów umożliwiają dołączenie odtwarzacza do wzmacniacza wielokanałowego systemu audio kina domowego. *P.J.*



MINIATUROWY ODTWARZACZ SD AUDIO

Firma Panasonic wyprodukowała miniaturowy odtwarzacz plików muzycznych SV-SD75 (49,8 x 49,2 x 15 mm, masa 55 g), który można nosić na szyi, na ręku jak zegarek, przypiąć do paska lub kieszeni. Dźwięk jest odtwarzany stereofonicznie za pomocą słuchawek. Wyświetlacz LCD z funkcją zegarka ułatwia obsługę urządzenia. Pliki muzyczne z płyt CD kodowanych w nowym systemie kompresji AAC (*Advanced Audio Coding*) i MP3 są przechowywane w wymiennej pamięci SD (*Secure Digital*). Z komputera do pamięci są przesyłane łączem USB. Zastosowano system SDMI zabezpieczeń praw autorskich. W pamięci 64 MB można zapisać: 64 minuty (128 kb/s) muzyki z jakością płyty CD, 86 min (96 kb/s) w trybie standardowym i 129 min (64 kb/s) w trybie LP. *P.J.*



APARAT FOTOGRAFICZNY DC5000

Firma Kodak wprowadziła do sprzedaży cyfrowy aparat fotograficzny DC5000 o rozdzielczości 2,1 mln pikseli, który jako pierwszy z dostępnych na naszym rynku, ma obudowę przystosowaną do pracy w trudnych warunkach środowiskowych. Odpowiada ona wymaganiom klasy ochrony IP54. Aparat jest pyłoszczelny oraz odporny na mgłę i bryzgi wody, może być więc bez żadnych obaw używany na deszczu, w zapylonej hali produkcyjnej lub na placu budowy. Specjalnie zaprojektowane, powiększone przyciski sterujące mogą być obsługiwane nawet w rękawicach. Obudowa obiektywu jest zakończona standardowym gwintem optycznym. Umożliwia on przyłączanie do aparatu filtrów (np. polaryzacyjnego) lub konwerterów optycznych, w tym szerokokątnego i tele. Do budowy aparatu wykorzystano podzespoły modelu DC280, zapewnia to doskonałą jakość zdjęć w szerokim zakresie warunków ekspozycji. Dzięki wyposażeniu aparatu w interfejs USB nawet najbardziej skomplikowane zdjęcia są przesyłane do komputera w czasie kilkanastu sekund. Sterowniki dostarczane wraz z aparatem umożliwiają bezpośrednią jego współpracę z programami uruchamianymi w systemach Win '98, NT4.0 i Win 2000. Bliższe dane o aparacie można uzyskać w firmie Scala - tel. (0-12) 653-21-79, fax (0-12) 653-22-63, http://www.scala.cracovia.pl./ *(cr)*



NAJMNIEJSZE NA ŚWIECIE PROJEKTORY MULTIMEDIALNE



Japońska firma Plus jest producentem projektorów multimedialnych U3-880 i U3-1080 najmniejszych i najlżejszych na świecie o masie tylko 1,3 kg i wielkości połowy notebooka (wys. 48, szer. 230, gł. 177 mm), czyli o połowę mniejszych niż dotychczas spotykane. Tak małe wymiary udało się osiągnąć dzięki technice DLP/DMD tworzenia obrazu. Najistotniejszym elementem projektora jest układ scalony DMD (*Digital Micromirror Device*) zawierający na swojej powierzchni kilkaset tysięcy mikroluster, które są punktami obrazowymi. Procesor DLP (*Digital Light Processing*) przetwarza sygnał wizyjny na sygnał cyfrowy sterujący położeniem lusterek. Obraz kolorowy powstaje w wyniku przejścia światła lampy przez filtry RGB naniesione na wirującej tarczy. Światło po odbiciu i przejściu przez układ pryzmatów jest kierowane do obiektywu. Obraz powstaje w wyniku sekwencyjnego nakładania się trzech obrazów dla barw podstawowych R, G, B. Szerzej pisaliśmy na temat techniki DLP/DMD w ReAV nr 11/98. Modele różnią się między sobą tylko liczbą punktów obrazu. U3-1080 ma rozdzielczość SVGA (1024x768) a U3-880 XGA (800x600). Obiektyw ma stałą ogniskową 23 mm, strumień świetlny wynosi 800 ANSI lumenów wystarczający do pracy w widnych pomieszczeniach, duży kontrast 800:1, pobór mocy 180 W. Projektor wytwarza obraz o przekątnych w zakresie od 36 cali do 200 cali w odległości od ekranu 1,2 do 6,8 m. Obsługa projektora jest bardzo prosta. Zestaw gniazd umożliwia dołączenie większości urządzeń potrzebnych do prezentacji i oglądania filmów, jak komputera lub notebooka, magnetowidu, odtwarzacza DVD. Do dyspozycji są gniazda Video (cinch), S-Video (4-stykowe), komponentowe RGB/YbCr, Audio (mały Jack), Mouse.

Po włączeniu zasilania odsłania się zasłonę obiektywu, reguluje ostrość obrazu i usuwa ewentualny efekt trapezu obrazu (10 wartości regulacji) oraz położenie obrazu na ekranie. Jedna z nóżek ma regulację zmiany wysokości, jest też wysuwana podstawa zmieniająca położenie projektora. Bezprzewodowym pilotem ustala się parametry obrazu, jak jaskrawość, kontrast, kolor, jego odcień i ostrość oraz rzadko spotykane korekcję gamma i temperaturę barwy białej. Zmieniać można także format obrazu z 4:3 na 16:9. W trybie *Auto* parametry obrazu są ustawiane automatycznie, co ułatwia dołączanie komputera. Z efektów specjalnych jest zatrzymanie obrazu i cyfrowe 10-krotne powiększenie wybranego fragmentu obrazu – Zoom. W projektor wbudowano niewielki głośnik. Lampa jest chłodzona powietrzem, co powoduje nieznaczny hałas ale jest to cecha wszystkich projektorów. Pilot ma funkcję bezprzewodowej myszy komputerowej przydatnej przy prezentacjach. Niewielkie wymiary i dobre parametry projektora sprawiają, że jest to bardzo dobre narzędzie do prezentacji i do kina domowego. Jak na absolutną nowość projektory oferowane są w bardzo dobrych cenach: U3-880 14 900zł+ VAT, U3-1080 21 900 zł +VAT, trzy lata gwarancji. Dystrybutorem projektorów Plus jest firma AVC tel. (0 22) 835-80-89, www: avc.com.pl, e-mail:avc@avc.com.pl.

P.J.

KINO DOMOWE
WZMACNIACZE i PROCESORY

Podzespoły

Za jakość dźwięku uzyskiwaną za pomocą amplitunerów kina domowego odpowiadają nie tylko coraz bardziej wyrafinowane systemy czy funkcje, lecz również układy wzmacniaczy i przedwzmacniaczy (a nawet zasilaczy) oraz podzespoły o parametrach specjalnie dostosowanych do tego typu urządzeń. Jak to wygląda w praktyce, prześledźmy na przykładzie wyrobów firm Technics-Panasonic i Onkyo.

Technics, dzięki zastosowaniu specjalnych podzespołów, m.in. kondensatorów elektrolitycznych typu TA-KEH oraz układu wzmacniacza m.cz. o regulowanym wzmocnieniu (VGCA) wyeliminował prawie całkowicie szum pochodzący ze źródeł dźwięku i uzyskał stosunek sygnału do szumu 110 dB, przy sygnale wejściowym 2 V (jak z płyty DVD-Audio). Jednocześnie poszerzono pasmo przenoszenia toru wzmacniacza do 70 kHz, co jest niezbędne do wysokiej jakości odtwarzania płyty DVD-Audio.

Aby poprawić jakość odtwarzania niskich tonów zastosowano (*Times 6 concept* – amplituner SA-AX7) taką samą moc (100 W) stopnia wyjściowego subwoofera jak pozostałych kanałów i stopień mocy pracujący w udoskonalonej klasie typu Class H+. Przewidziano też osobną regulację poziomu subwoofera do dopasowania do poziomu dźwięku pozostałych głośników systemu i uwzględnienia lokalizacji subwoofera. Podobnie postępują inni producenci.

Firma Onkyo montuje w amplitunerze TX-DS989 układy wzmacniacza o płaskiej charakterystyce przenoszenia aż do 100 kHz, układ optymalnego poziomu wzmocnienia, specjalne sprzęgające kondensatory elektrolityczne typu *Fine Gold* (o równoważnej rezystancji szeregowej 5-krotnie mniejszej niż konwencjonalne kondensatory tego typu), specjalne kondensatory ATR wytrzymujące duże prądy zwarciowe, podwójne zaciski bananowe (do przewodów o dużym przekroju), aluminiowe radiatory, masywne, toroidalne transformatory sieciowe (ze specjalnym uszczelnieniem antyrezonansowym, dokładnie zaekranowane przed wydostawaniem się strumienia rozproszenia), oddzielne wyłączniki zasilania i trybu czuwania oraz bardzo ciche dwuprędkościowe wentylatory.

Gniazda wejściowe i wyjściowe

Typowy amplituner kina domowego ma zwykle bardzo dużo gniazd, służących zarówno do odtwarzania, jak i kopiowania nagrań. Wejścia dla sygnałów analogowych służą przy odtwarzaniu nagrań z konwencjonalnych taśm magnetofonowych, płyt analogowych i CD, jak również z płyt DVD i magnetowidów. Z kolei wyjścia dla sygnałów z tych źródeł mogą posłużyć do przegrywania materiału zarówno z jednego magnetowidu na drugi, jak i z magnetofonu kasetowego lub szpulowego na inny magnetofon (czyli realizację tzw. pętli).

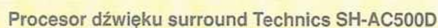
Większość z nich ma też osobne gniazdo głośnika subwoofera a część nawet dwa. Niektóre amplitunery mają szósty kanał o pełnej mocy wyjściowej, do którego można bezpośrednio dołączyć głośnik niskotonowy. Większość jednak ma tylko wyjście, do którego dołącza się aktywną kolumnę subwoofera.

Osobną grupę stanowią gniazda cyfrowe optyczne lub koncentryczne. Do wyjścia cyfrowego można dołączyć np. rekorder minidysków, płyt CD-R lub CD-RW i dokonać zapisu cyfrowego nie tracąc nic na jakości. Jest jeszcze grupa gniazd typu S-Video, SCART lub umożliwiających dołączenie zespolonego sygnału wizyjnego oraz wyjścia monitora.

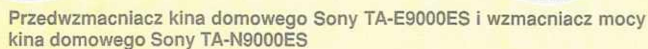
Wzmacniacze

Producenci urządzeń kina domowego oferują oprócz amplitunerów: przedwzmacniacze, wzmacniacze mocy, wzmacniacze zintegrowane i procesory, zestawy tuner-wzmacniacz oraz systemy kolumn głośnikowych. Niektóre wzmacniacze są do współpracy z konwencjonalnym wzmacniaczem stereofonicznym w zestawie surround. Z kolei niektóre procesory "obsługują" kilka systemów kina domowego, inne tylko jeden. Niektóre firmy (np. Kenwood) produkują tylko amplitunery, inne jak np. Pioneer czy Yamaha również wzmacniacze mocy z najnowocześniejszymi rozwiązaniami. Jak widać, urządzenia kina domowego – poza amplitunerami – są jeszcze na etapie rozwoju. Producenci nie są jeszcze zdecydowani, jaką drogę obrać, tj. czy produkować procesory (dekodery), wzmacniacze mocy, zestawy tuner – wzmacniacz, w jakie funkcje je wyposażać itd. Wzmacniacze kina domowego to ekskluzywne urządzenia kina domowego. Często kosztują więcej niż amplitunery. Jako przykład można przytoczyć wzmacniacz firmy Yamaha DSP-AX1. Wyposażono go nie tylko w szereg najnowszych systemów: DTS, DTS-ES, Dolby Digital oraz Matrix 6.1, jak również w 8 dyskretnych kanałów: 6 (2 przednie, środkowy i 2 tylne) o mocy 180 W każdy oraz dodatkowe 2, przednie kanały o mocy 60 W każdy. Współpracę z dekoderami innych systemów, jakie mogą się pojawić w przyszłości, umożliwia 6-kanałowe wejście. Imponująca jest liczba programów dźwięku surround: 36 programów kinowych typu Tri-Field oraz 18 programów

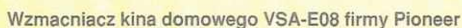




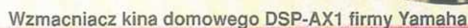
Procesor dźwięku surround Technics SH-AC500D



Przedwzmacniacz kina domowego Sony TA-E9000ES i wzmacniacz mocy kina domowego Sony TA-N9000ES



Wzmacniacz kina domowego VSA-E08 firmy Pioneer



Wzmacniacz kina domowego DSP-AX1 firmy Yamaha

DSP dźwięku hi-fi. Do kreacji różnych pól dźwiękowych służą dwa 44-bitowe cyfrowe procesory sygnałowe YSS910. Przetwarzają one sygnały otrzymywane zarówno z wejść analogowych wzmacniacza, jak i cyfrowych.

Flagowy wzmacniacz VSA-E08 firmy Pioneer jest naszpikowany funkcjami. Oprócz dekoderów systemów Dolby Digital, DTS-ES oraz THX Surround EX ma on certyfikaty THX i THX Ultra. Funkcje użytkowe wzbogacające dźwięk ze ścieżek filmowych to:

Wzmacniacze i procesory kina domowego

Producent	Model	Typ urządzenia	Cena w zł	Dekoder DTS	Dekoder Dolby Digital	Dekoder Dolby Pro Logic	Dekoder MPEG	Dekoder EX	Certyfikat THX	Wejścia 5.1 kanałów	Przetw. 96 kHz 24 bit	Liczba trybów DSP	Liczba trybów surround	Ustawianie parametrów surround	Regulacja opóźnienia	Dodatkowa korekcja dźwięku	RDS	Pamięć stacji	We. / wy. S-V	Wejścia A/A-V	We. RF	Wy. monitor	Pętle A/A-V	Przednie we. A-V	Wejście gramofonu	Wejście DVD	Wejścia cyfrowe opt./konc.	Wyjścia cyfrowe opt./konc.	Sterowanie A-B	Wyjście subwoofera	Regulacja LFE	Podbicie basów	Liczba kanałów	Moc wy. w [W] na kanał 4 / 6 / 8 Ω	Moc wy. w [W] w kanałach tylnych
Yamaha	DSP-AX1	wzmacniacz	14000	DTS-ES	+	-	-	-	-	6.1	+	27	54	+	+	CINEMA-DSP	-	-	6 / 4	5 / 7	+	+	5	+	+	+	7 / 3	- / -	-	+	-	Bass Extension	8	180 / - / -	180 + 2x60
Denon	AVC-A1D	wzmacniacz	13500	+	+	-	-	-	Ultra	8	+	•	+	•	•	kinowa korekcja	-	-	6 / 4	11 / 6	+	•	•	+	•	+	5 / 3	- / -	-	+	-	Korekcja kinowa	5	140 / - / -	140
Rotel	RSP-985	procesor surround	9990	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	regulacja barwy	-	-	6 / 3	3 / 5	-	2	2	-	-	+	4 / 2	- / -	-	-	-	-	5.1	- / - / -	-
Pioneer	VSA-E08	wzmacniacz	9900	+	+	+	+	+	Ultra	7.1	+	11	-	+	+	7D/5D-Theatre	-	-	5 / 3	5 / 5	+	+	4	+	+	+	3 / 2	2	-	+	-	Midnight Listening	5.1	- / 130 / -	130
Sony	TA-E9000ES	przedwzmacniacz	9000	+	+	+	+	-	-	+	-	8/11/10	+	•	•	Digital Cinema S	-	-	•	5 / 6	1	•	2	-	+	+	5 / 3	1 / -	-	+	-	Korektor cyfrowy	•	- / - / -	-
Yamaha	DSP-A2	wzmacniacz (złoty)	7500	+	+	-	-	-	-	+	-	33	36	+	+	CINEMA-DSP	-	-	5 / 3	4 / 4	+	+	3	+	+	+	4 / 1	- / -	-	+	-	Bass Extension	7	160 / - / -	160 + 2x40
Marantz	AV9000	przedwzmacniacz + tuner	7500	+	+	+	-	-	Ultra	+	+	Matrix	3	-	+	Multiroom	+	50	+ / +	4 / 5	+	+	3	+	-	+	2 / 2	1 / 1	-	+	-	-	5	- / - / -	-
Yamaha	DSP-A2	wzmacniacz (czarny)	6800	+	+	-	-	-	-	+	-	33	36	+	+	CINEMA-DSP	-	-	5 / 3	4 / 4	+	+	3	+	+	+	4 / 1	- / -	-	+	-	Bass Extension	7	160 / - / -	160 + 2x40
Sony	TA-N9000ES	wzmacniacz mocy	6000	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-	- / -	- / -	+	-	-	-	5	- / 130 / -	130
Rotel	RB-993	wzmacniacz mocy	5290	-	-	-	-	-	+	•	-	-	-	-	-	-	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	3	- / - / 200	200
Marantz	MM9000	wzmacniacz mocy	5000	-	-	-	-	-	Ultra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-	- / -	- / -	+	-	-	-	5	- / - / 140	140
Rotel	RB-985 MKII	wzmacniacz mocy	4100	-	-	-	-	-	+	5	-	-	-	-	-	-	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	5	- / - / 110	110
Rotel	RDA-975	procesor Dolby Digital	3170	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	- / -	- / -	+	-	-	-	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	•	- / - / -	-
Rotel	RB-976	wzmacniacz mocy	2750	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	6	- / - / 60	60
Rotel	RDA-986	dekoder DTS	2250	+	-	-	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	-	-	- / -	- / -	-	-	-	-	•	- / - / -	-
Yamaha	DSP-A5	wzmacniacz	2200	+	+	-	-	-	-	6	+	20	23	+	+	-	-	-	3 / -	- / 4	+	+	-	+	-	+	3 / 2	- / -	-	+	-	-	5	110 / - / -	110
Technics	SH-AC500D	procesor surround	1800	+	+	+	-	-	-	6	-	-	-	-	+	-	-	-	- / -	6	-	-	-	-	-	-	2 / 2	- / -	-	-	+	Dynamic Range Comp	6	- / - / -	-
Pioneer	M-10X	wzmacniacz mocy k. tylnych	1700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- / -	1 / -	-	-	-	-	-	-	-	- / -	-	-	-	-	-	- / - / -	120 / 75 / -
Onkyo	ED-205	wzmacniacz / procesor	1300	-	-	+	-	-	-	+	-	-	3	+	+	-	-	-	- / -	- / -	+	-	-	-	-	-	-	- / -	-	+	-	-	5	- / 22 / -	22

Ceny detaliczne z 01.11. 2000r., • - brak danych

Theater 7D, Theater 5D, Midnight Listening (wieczorne słuchanie) oraz *Advanced Theater.* Oprócz wielu gniazd wejściowych i wyjściowych wyposażono wzmacniacz w interfejs użytkownika (poprawiony interfejs poprzedniego modelu).

Przedwzmacniacze i wzmacniacze mocy

Wyodrębnienie przedwzmacniaczy i wzmacniaczy mocy kina domowego lansuje Sony. Przedwzmacniacz TS-E9000ES tej firmy, współpracujący ze wzmacniaczem mocy TA-N9000ES, wyposażono w dekodery systemów DTS, Dolby Digital i Dolby ProLogic. Cyfrowy procesor sygnału ma: 8 trybów kinowych, 11 trybów wirtualnych oraz 10 muzycznych. Dźwięk ze ścieżek filmowych wzbogaca funkcja DCS (cyfrowy dźwięk kinowy) zmieniając odpowiednio akustykę pomieszczenia w taki sposób, że odtwarzany materiał dźwiękowy brzmi zgodnie z zamierzeniami twórców filmu. W układzie elektrycznym przedwzmacniacza zastosowano dwukanałowy przetwornik analogowo-cyfrowy oraz sześciokanałowy przetwornik cyfrowo-analogowy.

Z kolei wzmacniacz mocy TA-N9000ES może sterować w sześciu trybach głośnikami dołączonymi do jego siedmiu kanałów (dwa kanały przednie o mocy 140 W każdy i pięć kanałów surround o mocy 130 W każdy). Zastosowano w nim liniowy, równoległy stopień wejściowy typu push-pull.

Procesory dźwięku surround

Zadaniem procesora dźwięku surround jest zdekodowanie, tj. przekształcenie dźwięku zapisanego w postaci cyfrowej (w danym systemie, np. DTS), np. na płycie DVD na dźwięk analogowy "gotowy" do wysterowania kanałów przedwzmacniaczy. Typowy, choć nie należący do najtańszych procesorów dźwięku surround to procesor RSP-985 firmy Rotel. Wyposażono go w dwa, obecnie najbardziej popularne, systemy Dolby Digital i DTS oraz w ogromną liczbę różnych gniazd wejściowych i wyjściowych. Dzięki specjalnemu wejściu DB-25 procesor (jak zapewnia producent) będzie współpracował z urządzeniami systemów, które dopiero są w fazie projektu. Procesor ma 24-bitowe przetworniki cyfrowo-analogowe oraz 3 procesory DSP 56009 Motoroli. Niezależnie od tego wszystkie podzespoły i układy procesora mają certyfikat THX. Procesor ma możliwość pracy trójstrefowej, tzn. jednoczesnego odtwarzania różnego materiału muzycznego w trzech osobnych pomieszczeniach (oczywiście po dołączeniu do procesora odpowiedniej liczby urządzeń zewnętrznych). W procesorze jest też regulacja tonów niskich i wysokich, jak również tryb stereofoniczny i monofoniczny.

Cyfrowy procesor dźwięku surround SH-AC500D Technicsa jest przeznaczony dla odbiorców o mniej zasobnej kieszeni. Wyposażono go również w dekodery systemów Dolby Digital i DTS, przetwarzający cyfrowy dźwięk ze źródeł w 6-kanałowy dźwięk analogowy. Procesor przeznaczono do współpracy głównie z 6-wejściowymi amplitunerami (np. AX730 lub AX530) produkcji tej firmy. Oprócz czterech wejść sygnałów cyfrowych ma 6-kanałowe wejście analogowe do dołączenia innego zewnętrznego dekodera.

Z innych użytkowych funkcji procesora warto wymienić funkcję konfiguracji ustawień głośników (do optymalnego wykorzystania kolumn głośnikowych włączonych w system surround) i przełącznik kompresji zakresu dynamiki.

Jak widać z cen podanych w tablicach, kompletowanie systemu kina domowego jest kosztowne. A przecież trzeba jeszcze dokupić odtwarzacz DVD oraz zestaw kolumn głośnikowych. Pozostaje tylko mieć nadzieję, że z biegiem czasu komponenty kina domowego będą tanieć i oglądanie filmów w zaciszu domowym z jakością dźwięku i efektami "jak w kinie" stanie się dostępne dla wszystkich, a nie tylko dla wybranych. ■

Leszek Halicki

NAGRODY EISA 2000-2001 (2)

Kategoria Kino domowe

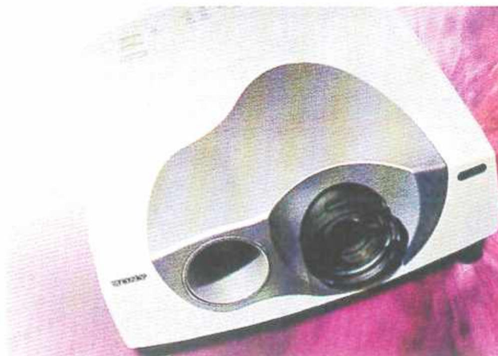
Amplituner kina domowego Onkyo TX-DS989

Ten amplituner wyposażono w najnowszy dekoder dźwięku wielokanałowego THX Surround Ex z siedmioma oddzielnymi wzmacniaczami o mocy 160 W/kanał. Oczywiście ma dekodery Dolby Digital, DTS, MPEG. Jest dostosowany do wzmacniania sygnałów z odtwarzaczy DVD-Audio i Super Audio CD dzięki zastosowaniu wzmacniaczy szerokopasmowych WRAT (*Wide Range Amplfier Technology*). Wzmacniacze mają płaskie charakterystyki przenoszenia w pasmie sięgającym do 100 kHz , wymagane przy nowych standardach audio. Wyposażenie obejmuje procesor DSP do wytwarzania naturalnych efektów przestrzennych oraz pełny zestaw wejść: 5 wideo, 2 magnetofonowe, odtwarzacz CD, adapter. Dwuzakresowy tuner UKF/średnie ma funkcję RDS.



Projektor Sony VPL-VW10HT

Projektor jest przeznaczony do kina domowego, ponieważ obraz ma format panoramiczny 16:9. Trzy panele LCD, lampa 200 W zapewniają strumień świetlny 1000 ANSI lm. Zmniejszenie strumienia do 750 ANSI lm daje lepszy obraz przy filmach z akcją toczącą się w ciemnej scenerii (*Cinema black mode*). Obraz formatu 16:9 może mieć przekątną od 1 do 12,5 m. Rozdzielczość obrazu jest klasy XGA. Projektor ten otrzymał także wyróżnienie najlepszego projektora w *kategorii Video*.



Zestaw głośnikowy Energy Encore System

Zestaw składa się z czterech jednakowych kolumn satelitarnych Encore 1, centralnej Encore 2 i niskotonowej Encore 8. Głośniki satelitarne są w obudowie zamkniętej, a głośnik centralny typu bas relfeks. W obu kolumnach zastosowano 28-milimetrowe głośniki aluminiowe wysokotonowe, i 112-milimetrowy głośnik niskotonowy z laminowaną membraną z aluminium, poliwęglanu i gumy . Podstawowe parametry: częstotliwość podziału 2 kHz, pasmo 70 Hz÷22 kHz, impedancja 8 Ω, skuteczność 89 dB, zalecana moc wzmacniacza 125 W. Głośniki są ekranowane, aby pole magnetyczne nie zakłócało obrazu telewizora.



Odtwarzacz DVD Panasonic DVD-RV60

DVD-RV60 to obecnie najlepszy odtwarzacz DVD firmy Panasonic. Zastosowano w nim układy poprawy jakości obrazu: częstotliwość próbkowania zwiększono do 54 MHz (typowo 27 MHz), co zapewnia lepszą ostrość, rozdzielczość i odtwarzanie szczegółów. Cyfrowy układ redukcji szumów skutecznie usuwa zakłócenia w sygnale wizyjnym, a układ korekcji gamma poprawia rozróżnialność odcieni szarości w ciemnych scenach i zwiększa liczbę detali. Wbudowane dekodery DTS i Dolby Digital przetwarzają sygnał fonii na sygnał wielokanałowy. Dodatkowo jest wyjście sygnału na aktywny subwoofer. Dekoder wirtualnego dźwięku VSS daje efekt wrażeń dźwięku wielokanałowego za pomocą dwóch głośników telewizora lub słuchawek. Funkcja szybkiego przeszukiwania, maksymalnie 100 razy szybciej niż zwykła szybkość odtwarzania, skraca czas poszukiwania fragmentu filmu. Odtwarzacz ma dwa wyjścia scart (RGB), cyfrowe wyjście audio



(współosiowe i koncentryczne), słuchawkowe z regulacją głośności. Urządzenie to otrzymało wyróżnienie europejskiego odtwarzacza DVD roku 2000/2001 w *kategorii Video.*

System kina domowego JVC TH-A10R

W jednej obudowie znajduje się tuner UKF/ŚR z funkcją RDS i odtwarzacz płyt DVD i CD. W odtwarzacz wbudowano dekodery Dolby Digital, DTS i MPEG, aby uzyskać dźwięk wielokanałowy z płyt DVD. Cyfrowy procesor dźwięku modeluje charakterystyki akustyczne takich pomieszczeń jak: teatr, sala taneczna, klub, hall i pawilon. Do funkcji wykorzystywanych przy odtwarzaniu płyt DVD należą: *Zoom* do powiększania

fragmentów obrazu, *Digest* do podglądu pierwszej sceny spośród dziewięciu rozdziałów płyty, *Strobe* do wyświetlania serii dziewięciu kolejnych stop-klatek. System TH-A10R wyróżnia się sześcioma wzmacniaczami o łącznej mocy 200 W, wbudowanymi w obudowę subwoofera. Zestaw uzupełnia komplet 5 kolumn głośnikowych o mocy po 20 W i subwoofer 100 W. Kolumny głośnikowe satelitarne mają półowalne aluminiowe obudowy (szer. 62 mm, wys. 102 mm, głęb. 10 mm). Taki kształt ogranicza powstawanie fal stojących. W subwooferze zamontowano 25-centymetrowy głośnik niskotonowy o pasmie przenoszenia 25÷200 Hz.



Kategoria Video

Telewizor Philips 32PW9616

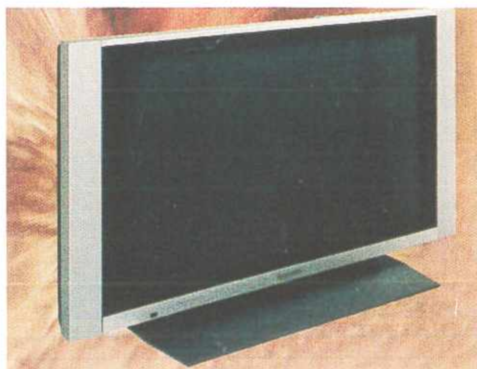
Ten 32-calowy telewizor z całkowicie płaskim ekranem formatu 16:9 jest jednym z najlepszych na świecie. Ma on kilka nowoczesnych układów poprawy jakości obrazu, takich jak układy *100 Hz Digital Scan i Digital Natural Motion.* Układy te eliminują drżenie linii i niewielki ruch stroboskopowy szybko poruszających się obiektów będący konsekwencją zastosowania techniki 100 Hz. *Układ Aktywnej Kontroli* stale analizuje parametry sygnału wizyjnego ustalając automatycznie optymalną ostrość, nasycenie koloru, kontrast obrazu. Funkcja *Wide Screen plus* wytwarza dodatkowe linie (interpolacja) aby uzyskać 576 linii bez względu na format obrazu. Format jest zmieniany automatycznie, do dyspozycji są formaty obrazu 16:9, 4:3, 14:9. Ręcznie można powiększyć fragment obrazu



16- krotnie. Telewizor ma siedem głośników: 2 średniotonowe 6-calowe, dwa wysokotonowe, jeden niskotonowy 5- calowy i dwa głośniki dla kanału centralnego 6-calowe. Dodatkowe dwa głośniki surround współpracują z telewizorem bezprzewodowo. Moc wyjściowa wynosi 160 W, a głośników surround 60 W. Wbudowane dekodery Dolby Digital i MPEG eliminują konieczność stosowania zewnętrznych dekoderów do wytworzenia efektów specjalnych zakodowanych w dźwięku wielokanałowym.

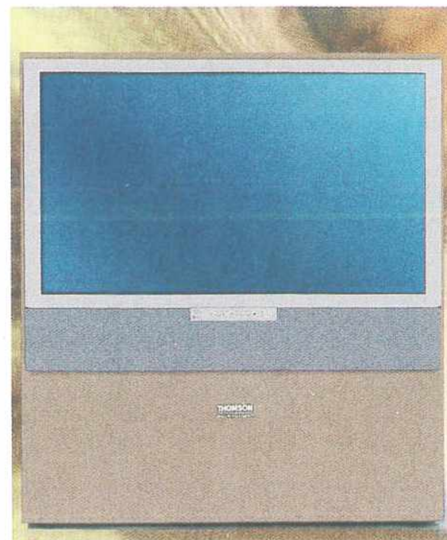
Płaski telewizor Panasonic TH-42PW3E/B

Technologia plazmowa będzie stanowiła nowy etap w konstrukcji płaskich ekranów. Przykładem jest 42-calowy ekran firmy Panasonic (852 x 480 punktów, 1,08 mm wielkość punktu) formatu 16:9, charakteryzujący się wyjątkowo dużym kontrastem 3000:1, jaskrawością 650 cd/m^2, naturalnymi kolorami i ostrością szczegółów. Tak dobre parametry osiągnięto wprowadzając zmiany konstrukcyjne: układ poprawy kontrastu (*Real Black Drive System*), podwojona częstotliwość wyładowań w plazmie (*Adaptive Brightness Intensifier*), zwiększona liczba odcieni szarości do 1024. Monitor ma wbudowany wzmacniacz 2 x 8 W, wejście S-video i RGB. Zredukowano pobór mocy o 25 % do 300 W. Szczególnie ekran nadaje się do kina domowego i prezentacji.



Telewizor projekcyjny Thomson Scenium 44RW65ES

Obraz o przekątnej 112 cm formatu 16:9 jest tworzony za pomocą trzech miniaturowych kineskopów RGB. Zmiana formatu obrazu odbywa się automatycznie niezależnie od formatu sygnału wejściowego 16:9 czy 4:3, tak że obraz wypełnia cały ekran. System dźwięku *Virtual Dolby* (6 głośników, moc 80 W) zapewnia wrażenia kinowe przy dwukanałowej emisji dźwięku. Obsługę telewizora ułatwiają funkcje *Navilight, Program Info* i przewodnik telewidza *NextView.* Nad jakością obrazu czuwają układy 100 Hz *Digital Motion* i *Pure Picture+.* Pierwszy zapewnia płynność szybko poruszających się obiektów z różnych kierunków, a drugi usuwa szumy z obrazu i zapewnia optymalny kontrast, kolory i wyrazistość szczegółów.



Przenośny odtwarzacz DVD Panasonic DVD-LV75

Przenośny odtwarzacz DVD Panasonica jest jednym z najmniejszych i najlżejszych na świecie, ma tylko 2,5 cm grubości. Ekran LCD o przekątnej obrazu 7 cali ma 337 000 punktów. Stereofoniczny dźwięk i wbudowane dekodery Dolby Digital I DTS dają możliwość wykorzystania odtwarzacza w zestawie kina domowego, a doskonałej jakości dźwięk zapewnia wykorzystanie dwukanałowego systemu *Virtual Surround* – systemu wytwarzającego efekty specjalne i dźwięk otaczający. Zasilanie bateryjne wystarcza na ok. 4 godziny odtwarzania.



ści (w podczerwieni). W wymiennej pamięci *Memory Stick* magazynuje się zdjęcia i przesyła do komputera. Zdjęcia i filmy można przesyłać łączem DV. Obraz można przetwarzać wprowadzając efekty specjalne. Szybsze wybieranie funkcji ułatwia dotykowy ekran.



Magnetowid JVC HR-S9700

Magnetowid wyposażono w system S-VHS ET umożliwiający nagrania jakości S-VHS na tańszych taśmach. Cyfrowy system Digi Pure zapewnia obraz doskonałej jakości. Regulowane położenie cylindra z głowicami (Dynamic Drum) eliminuje poprzeczne zakłócenia przy szybkim przewijaniu z podglądem. System BEST ustala optymalne parametry zapisu w zależności od stanu taśmy. Zapisywać można z prędkością SP i LP oraz w trybie EP, w którym czas zapisu jest trzykrotnie większy. Magnetowid ma rozbudowane funkcje edycyjne umożliwiające wkopiowywanie obrazu i dogrywanie nowej ścieżki dźwiękowej z możliwością synchronicznego przegrywania. Dźwięk jest stereofoniczny NICAM/A2. Magnetowid programuje się z wyprzedzeniem czasowym wykorzystując funkcje *Show View Deluxe* i *Express programing*. Obsługę telewizora i magnetowidu ułatwia system T-V Link.





Kamera wideo Sony DCR-PC5

Kamera wideo Sony DCR-PC5 jest o 16% mniejsza niż jej poprzedniczki. Ma przetwornik CCD z 800 000 punktów, obiektyw z 10-krotną zmianą ogniskowej i 40-krotnym powiększeniem cyfrowym, stabilizator obrazu *Super Steady Shot*, kolorowy ekran LCD 2,5-calowy. Funkcja *Super Night Shot* umożliwia wykonywanie zdjęć w ciemno-

Kamera wideo najwyższej klasy Canon DM-XM1

Kamera wideo Canon XM1 standardu Mini-DV jest wyposażona w obiektyw Canon Video L, stosowany dotychczas tylko w profesjonalnych kamerach tej firmy. Użycie w obiektywie soczewek fluorytowych o lepszych parametrach optycznych poprawiło ostrość i czystość barw . Na bardzo dobrą jakość obrazu ma wpływ zastosowanie trzech przetworników CCD. Parametry ekspozycji są ustawiane automatycznie, ale można je ustawiać ręcznie. Do wyboru jest 27 czasów migawek, od 1/50 s do 1/16 000 s i 23 wartości przysłony od 1,6 do 11. Generowany jest wzór paskowy, który zaznacza w wizjerze lub na monitorze obszary prześwietlone. Obserwując serię ukośnych pasków pojawiających się w zbyt jasnych polach kadru łatwiej można skorygować parametry ekspozycji.

Dostępne są trzy tryby filmowania: normalny (do zwykłego filmowania), do nagrywania obiektów szybko poruszających się (do późniejszej analizy pojedynczych klatek) oraz do nagrywania obrazów nieruchomych – zdjęć. Do zdjęć można nagrać 6-sekundowy komentarz słowny. Podstawowe parametry kamery: optyczny stabilizator obrazu, 20-krotny zoom optyczny i 100-krotny cyfrowy, wizjer 0,55-calowy kolorowy, 18 000 punktów oraz 2,5-calowy kolorowy monitor LCD, minimalne oświetlenie 6 lx, kierunkowy mikrofon stereofoniczny.

Urządzenie mutimedialne Apple iMAC DV "Special Edition"

Popularny komputer iMac DV "Special Edition" jest najlepszym urządzeniem multimedialnym dostępnym obecnie na rynku. Umożliwia edycje nieliniową filmów DV po dołączeniu kamery. W wyposażeniu komputera jest zestaw głośników Harman Kardon Odyssey. Cyfrowy aparat fotograficzny dołącza się łączem USB.

System edycji filmów Canopus EZ EasyDV

System edycyjny umożliwia wideoamatorom nieliniową edycję filmów wideo w komputerze za atrakcyjna cenę. W wyposażeniu jest karta z wejściem IEEE 1394 i programy do przesyłania sekwencji filmowych z cyfrowej kamery do komputera oraz szybkiej i łatwej edycji w komputerze. Dołączone są też programy do tworzenia efektów trójwymiarowych Canopus SoftXplode i nowej ścieżki dźwiękowej SmartSound. ■

Jerzy Justat

ODTWARZACZE DVD FIRMY TECHNICS

Nowy system zapisu dźwięku DVD-Audio to dalszy krok w kierunku poprawy jakości odtwarzania dźwięku zarejestrowanego na płytach, ale czy klasyczne płyty CD są już na zupełnie straconej pozycji? Okazuje się, że nie. Należy tylko mieć odpowiedni odtwarzacz.

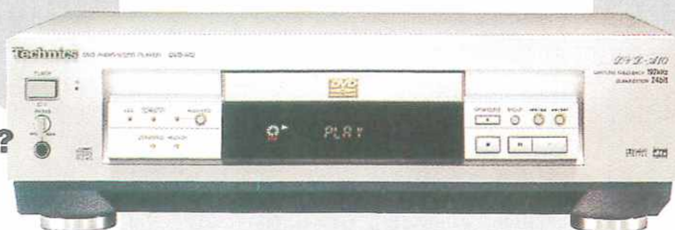
Odtwarzacze DVD A10 i A7 firmy Technics (rys. 1) są wysokiej klasy urządzeniami do odtwarzania zarówno sygnałów wizyjnych, jak i akustycznych. Oba urządzenia mogą odtwarzać płyty standardu DVD-Video, DVD-Audio, CD oraz Video CD. Przystosowano je do systemów wizyjnych PAL 625/50, PAL 525/60 i NTSC oraz wyposażono w 24-bitowe przetworniki cyfrowo-analogowe z częstotliwością próbkowania 192 kHz.

W odtwarzaczu DVD A10 można poprawić odtwarzanie dźwięku ze standardowego dysku CD stosując tzw. *Re-master*. Odtwarzacz ten jest droższy od A7, zastosowano w nim bowiem wysokiej jakości podzespoły:

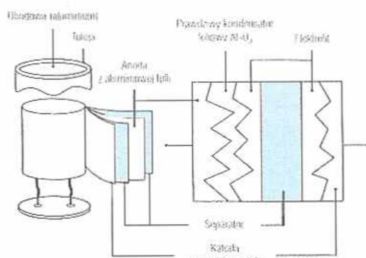
- transformator toroidalny o kołowym przekroju rdzenia tzw. *R-Core,*
- kondensatory elektrolityczne o specjalnej konstrukcji typu TA-KE II (rys. 2),
- wysokiej jakości rezystory.



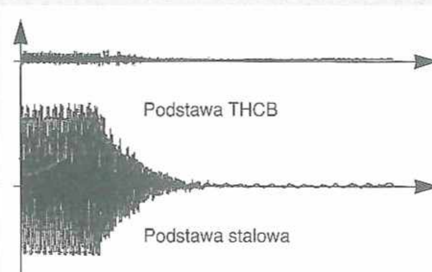
Rys. 1. Widok odtwarzaczy DVD A10 i A7



Kondensator elektrolityczny TA-KEH II



Rys. 2. Zasada realizacji kondensatora elektrolitycznego TA-KE II



Rys. 3. Porównanie skuteczności tłumienia wibracji przez klasyczną podstawę stalową i podstawę typu THCB.

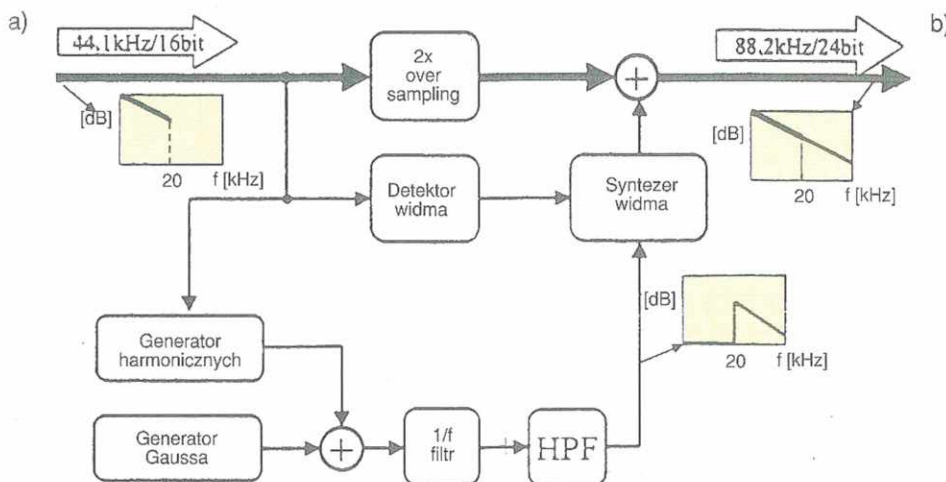
Wpływ tych podzespołów na jakość odtwarzania sygnału muzycznego najłatwiej prześledzić w tablicy.

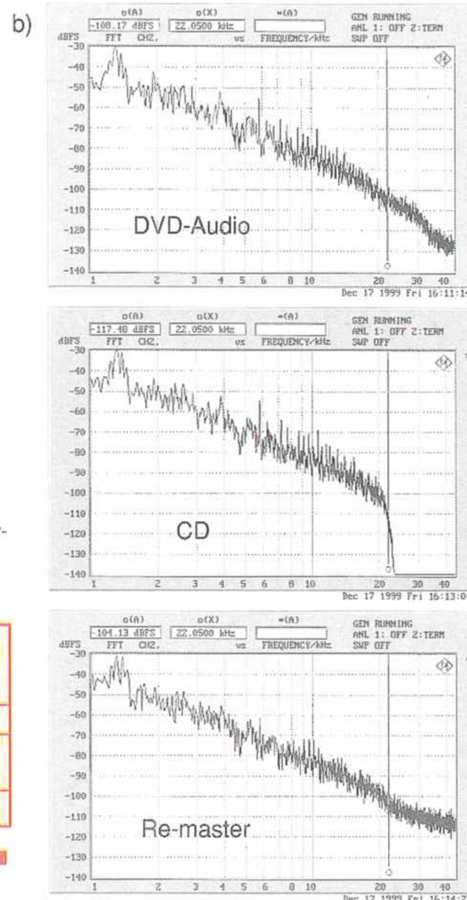
Podstawa odtwarzacza A10 jest odlewem z lekkiego stopu o strukturze plastra miodu (THCB). Takie rozwiązanie bardzo skutecznie tłumi wszelkiego typu wibracje, mające szkodliwy wpływ na jakość odtwarzania dźwięku. Porównanie skuteczności tłumienia wibracji podstawy stalowej oraz typu THCB przedstawiono na rys. 3.

Prawdziwą ciekawostką jest sposób poprawy odtwarzania dźwięku z płyt CD. Cyfrowe przetwarzanie *Re-master* umożliwia rozszerzenie skali wielkich częstotliwości ponad 20 kHz, dzięki czemu dźwięk staje się bardziej naturalny. Podwójny *oversampling* i 24-bitowy przetwornik rozszerzają zakres odtwarzania wielkich częstotliwości do 40 kHz, a więc dwa razy więcej niż CD. W połączeniu z nowo opracowanym przetwornikiem cyfrowo-analogowym typu MASH uzyskano lepszą słyszalność szczegółów. W przetwarzaniu *Re-master* zastosowano cyfrowy procesor dźwięku (DSP) do wytworzenia sygnału o składowych powyżej 20 kHz. Posłużono się tutaj naturalną harmoniczną strukturą dodaną do oryginalnie zarejestrowanych danych na dysku, co rozszerzyło charakterystykę częstotliwościową do zakresu ultradźwięków.

Rozwój tej nowej techniki nastąpił, gdy okazało się, że znanymi metodami nie można rozszerzyć pasma przenoszenia do 100 kHz i dynamiki do 120 dB.

DVD-Audio daje pasmo przenoszenia do 96 kHz i zakres dynamiki do 144 dB. Podczas przetwarzania *Re-master* (rys. 4) z sygnału oryginalnego są wytwarzane harmoniczne, do których następnie są dodawane przypadkowe składniki wynikające z rozkładu Gaussa. Ten zsumowany sygnał podlega następnie filtrowaniu i przed ponownym połączeniem z sygnałem przechodzi przez syntezer widma,





Rys. 4. Zasada działania przetwarzania *Re-master* a – schemat blokowy, b – porównanie widma sygnału z płyty DVD-Audio, klasycznego CD oraz CD z przetwarzaniem *Re-master*

Wpływ podzespołów na jakość dźwięku

Kondensator TA-KE II	Poprawa głębokości dźwięku w zakresie średnich częstotliwości. Poprawa stabilności źródła dźwięku. Lepsze przenoszenie w zakresie małych częstotliwości
Kondensator PXS	Mniejsze zniekształcenia i szersze pasmo przenoszenia
Złocone zestyki	Przejrzystość w zakresie wielkich częstotliwości. Poprawa stabilności źródła dźwięku. Dźwięk bardziej miękki
Rezystory wysokiej jakości	Mniejsze zniekształcenia i lepsze odtwarzanie małych częstotliwości

kontrolowany detektorem widma. W wyniku tego otrzymuje się sygnał dźwiękowy bardziej zbliżony do naturalnego.

Maciej Feszczuk

VIDEO SENDER

Video Sender VS 530 firmy Thomson to urządzenie do bezprzewodowego przekazywania sygnałów fonii i wizji na małe odległości, np. z pokoju do pokoju.

Ani tytuł artykułu ani krótki wstęp nie wyjaśniają jeszcze do czego to urządzenie (rys. 1) służy, ani jak działa. Najprościej to wyjaśnić za pomocą ilustracji. Na rysunku 2 zaznaczono pokoje przedzielone ścianą. Po lewej stronie znajduje się zestaw wideo składający się np. z odbiornika TV, odtwarzacza DVD, tunera satelitarnego i magnetowidu. Po prawej stronie jest drugi odbiornik telewizyjny i pilot zdalnego sterowania urządzenia, z którego obraz chcemy oglądać. Może to być także pilot uniwersalny. Widoczne są również dwa urządzenia dodatkowe: nadajnik 1 (po lewej stronie) i odbiornik 5 po prawej, wchodzące w skład zestawu *Video Sender*[1]).

Nadajnik otrzymuje sygnały AV – wizji i fonii, przewodem 2 z włączonego w danym momencie urządzenia, o którym była mowa wyżej. Po przetworzeniu przebiegów AV na modulowane sygnały o częstotliwości ok. 2,4 GHz, są one wysyłane do odbiornika. Odbiornik demoduluje sygnały AV, a następnie kieruje je przewodem 6 do odbiornika telewizyjnego.

Sygnały-rozkazy w postaci promieniowania podczerwonego wysłane z pilota, są odbierane przez specjalny czujnik optoelektroniczny w odbiorniku, przetwarzane na przebiegi o częstotliwości nośnej 433 MHz i wysyłane do nadajnika. Z tego nadajnika po demodulacji są rozprowadzane przewodami 4 do czujników urządzeń – źródeł sygnałów AV.

Video Sender jest więc urządzeniem, które umożliwia bezprzewodowe przesyłanie obrazu i dźwięku z urządzeń zlokalizowanych w jednym pokoju do odbiornika TV, który znajduje się w innym pokoju. Wykorzystując *Video Sender* można w analogiczny sposób transmitować muzykę z tunera, odtwarzacza CD itp., znajdującego się w jednym pokoju do wzmacniacza hi-fi w drugim pokoju. Jeszcze jedno zastosowanie tego urządzenia to monitorowanie dziecka lub osoby niepełnosprawnej za pomocą kamery wideo. W nadzorowanym pokoju umieszcza się kamerę wideo i nadajnik, w innym pomieszczeniu znajdują się: odbiornik, telewizor i pilot do sterowania pracą kamery.

Nadajnik i odbiornik, zależnie od typu zestawu, mają dwa lub cztery kanały pracy, różniące się nieco częstotliwością. W przypadku istnienia zakłóceń można wybrać inny kanał, na którym transmisja będzie niezakłócona. Model VS 530 steruje trzema urządzeniami wideo.

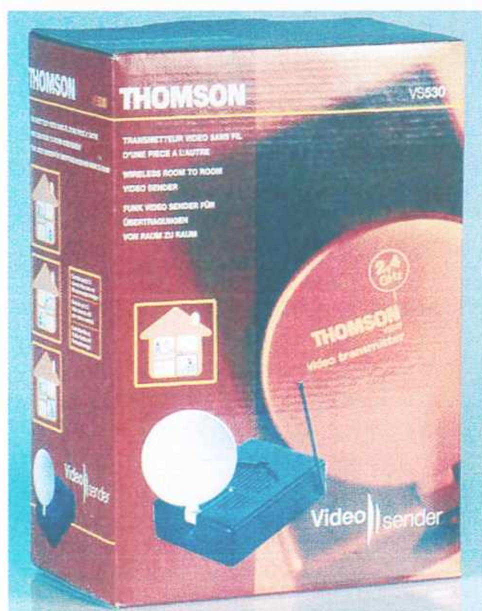
Nadajnik i odbiornik zestawu *Video Sender* mają miniaturowe anteny paraboliczne do przesyłania sygnałów w pasmie 2,4 GHz i anteny teleskopowe do przekazywania rozkazów z pilota na częstotliwości 433 MHz. Moc sygnału z nadajnika wynosi ok. 10 mW, zapewniając zasięg do 30 m, zależnie od warunków lokalnych.

Obydwa elementy zestawu są zasilane napięciem stałym 12 V, dostarczanym przez oddzielne zasilacze.

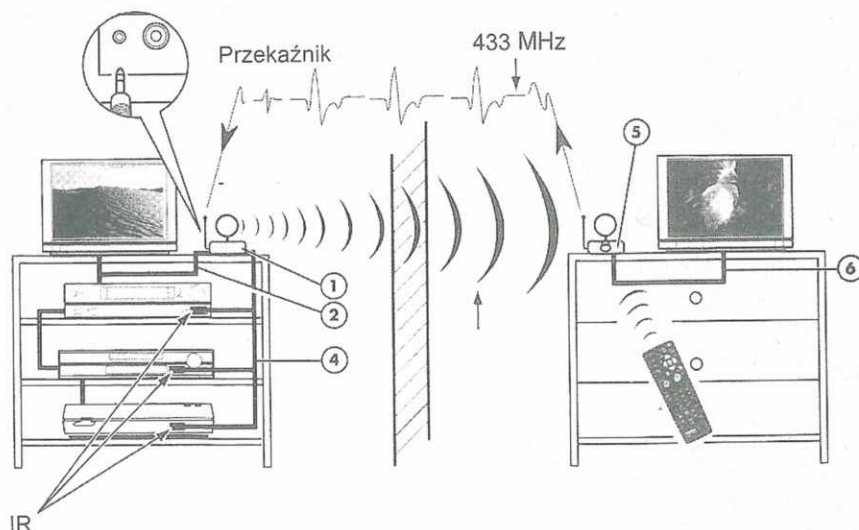
Łączenie zestawu *Video Sender* ze współpracującymi urządzeniami odbywa się za pomocą kabli z końcówkami *Scart* i *Cinch* oraz specjalnego kabla z końcówką optoelektroniczną do przekazywania sygnałów zdalnego sterowania, przyklejaną do czujnika podczerwieni urządzenia wideo.

1) Nazwa Video Sender jest używana przez firmę Thomson, natomiast firma Astra TV nazwała podobne urządzenie bezprzewodowym transmiterem.

S.J.



Rys. 1. Zestaw Video Sender

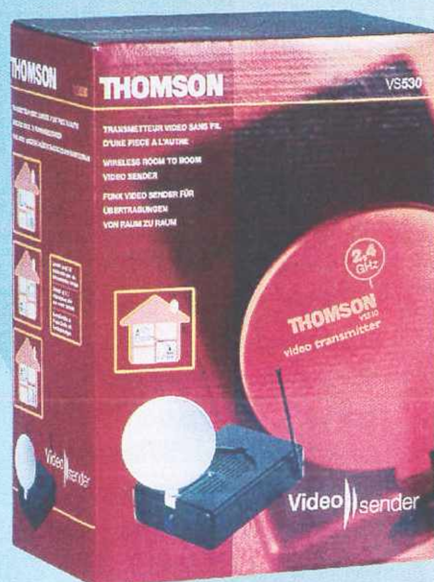


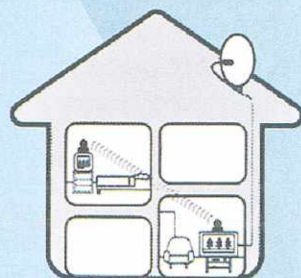
Rys. 2. Zasada działania urządzenia Video Sender

VIDEO SENDER VS 530

Urządzenie do bezprzewodowej transmisji sygnału SCART 21 PIN na dystans do 30 m (sygnał radiowy 2,4 GHz). Transmituje również komendy pilota. Może przekazywać sygnał z magnetowidu, tunera lub kamery do telewizorów, znajdujących się w innym pomieszczeniu lub w innych mieszkaniach! ŻADNYCH KABLI, dowolna ilość telewizorów, użytkownik może sterować zdalnie urządzeniem źródłowym, np. tunerem C+.

W salonie stoi nasz zestaw urządzeń RTV, np. magnetowid, tuner cyfrowy, DVD, tuner analogowy. W sypialni lub kuchni mamy drugi telewizor. Można na nim oglądać tylko zwykłą, naziemną telewizję i to pod warunkiem, że położymy kabel koncentryczny. Dziurawimy więc ściany, sufit, podłogę, parkiet: dużo czasu i pracy. Zestaw **VIDEO SENDER** pozwala natomiast oglądać film z magnetowidu, DVD, wszystkie programy satelitarne na naszym drugim telewizorze! Żadnych kabli, instalacja trwa 2 minuty! Możemy zabrać nasz oryginalny pilot. **VIDEO SENDER** przekazuje jego komendy do sprzętu w salonie. Zasilacze i przewody w komplecie. Podłączenie do gniazda EURO, RCA (Cinch) lub S VHS.





NOWOŚĆ! JUŻ W SPRZEDAŻY!



THOMSON MULTI MEDIA

ul. Okulickiego 7/9, 05-500 Piaseczno, tel (022) 757 10 84, fax (022) 756 23 44, 757 10 85

CYFROWA KAMERA THOMSON VMD9

Kamerę VMD9 systemu Mini DV wyposażono w wymienną pamięć Multimedia Card do przechowywania zdjęć. Sprzedawana z kartą FireWire oraz oprogramowaniem umożliwia przesyłanie obrazu i dźwięku z i do komputera oraz wykonanie krótkiego filmu, który można wysłać pocztą elektroniczną.

Amatorska kamera VMD9 ma obudowę zbliżoną do prostopadłościanu i jest jedną z najmniejszych oraz najlżejszych kamer. Wyposażona jest w kolorowy wizjer i ekran LCD. Obiektyw ma zoom optyczny i cyfrowy uruchamiany w trybie ręcznym i automatycznym (patrz parametry kamery).

Z tyłu kamery umieszczono głośnik i przyciski do obsługi: zoomu, zapisu, funkcji *Snap shot*, przeciwoświetlenia (*Back light*), wyboru Menu oraz przełącznik trybu pracy automatyczny lub ręczny A/M. Interesująca jest konstrukcja pierścienia przełączającego sposób pracy kamery. Wewnątrz niego umieszczono czteropołożeniowy przycisk w postaci tarczy do obsługi kamery przy odtwarzaniu. Możliwe jest wtedy szybkie przewijanie taśmy do przodu i do tyłu, odtwarzanie zapisu, zatrzymanie i pauza.

Z boku kamery pod ekranem są przyciski funkcyjne, potrzebne przy wykonywaniu zdjęć, a więc do ozdabiania zdjęć ramkami, do wyboru rodzaju zdjęcia *Snap shot* i wielokadrowego zapisu (*Multiscreen*).

W górnej części kamery znajduje się lampa błyskowa i mikrofon stereofoniczny, a w dolnej szczelina na miniaturową pamięć Multimedia Card.

Aby zminimalizować kamerę wyposażono ją tylko w jedno gniazdo wyjściowe (*mini jack*) do wyprowadzenia sygnału analogowego



Parametry kamery	
Obraz	
Standard	MiniDV
Przetwornik CCD	1/4"
Ogniskowa	3,6÷36 mm
Zoom	10 (opt.), 40, 200 (cyfr.)
Jasność	1,8
Wizjer	0,55" kolorowy
Ekran LCD o przekątnej	2,5"
Dźwięk	
2 x stereo (częstotliwość próbkowania	32 kHz 12 bit)
stereo (częstotliwość próbkowania	48 kHz, 16 bit)
Głośnik	monofoniczny
Gniazda:	
Sygnały analogowe: wy wideo, wy słuchawkowe,	wy audio, we mikrofonowe
Sygnały cyfrowe:	we/wy DV
Wymiary: szer., wys., głęb.	48, 119, 89 mm
Masa	ok. 550 g
Pobór mocy	4,5 W (wyłączony ekran LCD) 5,4 W (włączony ekran LCD)

AV i dołączenia słuchawek oraz jedno gniazdo do cyfrowego sygnału wizyjnego. Więcej gniazd znajduje się w stacji dołączeniowej kamery. Są nimi *Audio LR out* (cinch) *Video out* (cinch), *S out* (4-stykowe), JLIP, PC i Edit.

Fotografowanie

Kamera ma rozbudowane funkcje wykorzystywane przy wykonywaniu zdjęć. Zdjęcia są rejestrowane na taśmie, mogą być przechowywane w pamięci Multimedia Card o pojemności 4 lub 16 MB. Można je przenieść do komputera wykorzystując czytnik ScanDisk ImageMate (łącze USB w komputerze), łącze DV lub przez łącza w stacji dołączeniowej, np. PC (*digital still*).

Zdjęcia są rejestrowane zawsze na taśmie, ale mogą być przetrzymywane także w pamięci elektronicznej (*Tape&Card*). W trybie *Photo* do dyspozycji jest 5 rodzajów migawek. Po wykonaniu zdjęcia w ciągu 6 s można dodać komentarz. Do wyboru jest sekwencja 4 lub 9 zdjęć (*Multi-4, Multi-9*), wyświetlanych jednocześnie w wizjerze lub na ekranie. Zdjęcie może być ozdobione ramką białą i niebieską (*Pin-up*) lub pojedynczą białą (*Frame*). Bez ramki powierzchnia zdjęcia jest większa. Przytrzymując spust migawki wykonuje się zdjęcia co 1 s (*Motor drive*). Ruchowi migawki towarzyszy akustyczny sygnał. Parametry ekspozycji są dobierane tak samo jak przy filmowaniu, ręcznie lub automatycznie.

Wbudowana lampa błyskowa może pracować z automatycznym wyzwalaniem, również w trybie podświetlania lub eliminacji czerwonych oczu. Jaskrawość światła lampy reguluje się ręcznie lub automatycznie.

Zdjęcia zapisane w pamięci Multimedia Card można odtwarzać w trybie automatycznym, wówczas są one wyświetlane przez kilka sekund. Odtwarzanie w trybie *Slide show* polega na nakładaniu się końca i początku następujących po sobie zdjęć.

Przy wykorzystaniu funkcji *Multi pip*, ekran można podzielić na 4 części i umieścić w nich 4 różne lub jednakowe zdjęcia. Przy podziale na 16 części można w każdej z nich umieścić to samo zdjęcie.

Zdjęcia można wykonywać z różną jakością: najlepszą (*Fine*), podstawową (*Standard*) i najniższą (*Economy*). W 4 MB pamięci mieści się 30 zdjęć (*Fine*), 50 (*Standard*) i 100 (*Economy*). Są one zapisywane z rozdzielczością VGA (640x480 pikseli) i poddawane kompresji JPEG.

Filmowanie

Jest to kamera zarówno dla mało zaawansowanych, jak i doświadczonych kamerzystów. Mają oni do wyboru tryb automatyczny i ręczny. W trybie nagrywania automatycznego *Camera*, można tworzyć sekwencje 5-sekundowe (5 s), jak również wykonywać zdjęcia. W trybie *Play/PC* jest odtwarzany film z taśmy lub przesyłany zatrzymany obraz z kasety lub pamięci do komputera. Można także wykorzystywać samowyzwalacz uruchamiający zapis po 15 s.

W trybie automatycznym warunki ekspozycji są ustalane przez kamerę, a w trybie

ręcznej regulacji ustala je operator. Do wyboru są migawki 1/50, 1/100, 1/250, 1/500 s. Możliwe jest także zwiększanie "czułości" kamery, czyli czasu ekspozycji (*Slow*), co umożliwia filmowanie przy słabym oświetleniu (1/12,5 s i 1/5 s).

Oprócz stałej przysłony (*Iris lock*) jest też jej ręczna regulacja (*Exposure*) od -6 do +6 ze skokiem 1 w celu rozjaśnienia lub ściemnienia całości obrazu.

Regulacja balansu bieli decyduje o prawidłowej reprodukcji kolorów. Można tu wybierać spośród kilku wartości: do zdjęć plenerowych w pogodnym i pochmurnym dniu, przy oświetleniu sztucznym (lampa) i dla wybranego przedmiotu.

Ostrość jest ustawiana automatycznie lub ręcznie z możliwością wyboru funkcji *Tele macro* (do filmowania bardzo małych przedmiotów).

Przy wykonywaniu zdjęć o zmierzchu lub świcie – (*Twilight*) regulacja balansu automatycznie ustawia się na zdjęcia plenerowe, a regulacja ostrości na nieskończoność.

Sekwencje 5-sekundowe

W tym trybie nagrywane są 5-sekundowe ujęcia. Możliwe jest też włączenie opcji 5SD, przy której zapamiętywane jest ostatnie 5 s zapisu i przy zapisie następnego fragmentu, jego początek przenika się ze scenami z pamięci. Po ponownym włączeniu kamery ten efekt nie jest widoczny. Jest też *Animacja*, polegająca na tworzeniu efektu poruszania się obiektu przez filmowanie go w różnych położeniach. Czas jednego ujęcia wynosi 1/3 s.

Efekty specjalne

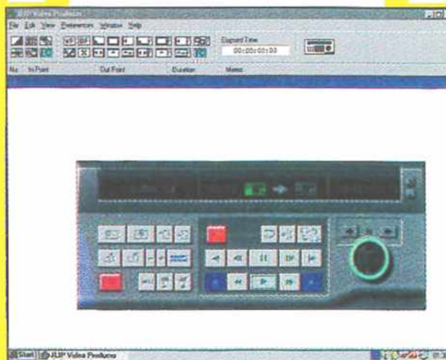
Kamera daje różne możliwości rozpoczynania i kończenia ujęć oraz tworzenia efektów w zależności od upodobań. Do dyspozycji jest 17 różnych funkcji ściemniania i rozjaśniania obrazu oraz zasłon rozpoczynających się z boków, z rogów lub ze środka ekranu.

Także film można uatrakcyjnić wprowadzając efekty specjalne, takie jak *Stroboskop Video echo*, odcień sepii, obraz monochromatyczny, *Classic film* w momencie zapisu lub odtwarzania.

Zdjęcie można ozdobić jedną z 12 kolorowych ramek i w nowej postaci zapisać na taśmie lub w pamięci. Nie można nadawać tytułów typu *Wakacje, Urodziny,* nie ma też generatora znaków, co spotyka się często w kamerach innych producentów.

Pilot zdalnego sterowania

Pilot zdalnego sterowania wielkości karty kredytowej umożliwia sterowanie podstawowymi funkcjami kamery przy odtwarzaniu i nagrywaniu. Uruchamia kilka funkcji, które nie są dostępne z kamery. Należy do nich zmiana powiększenia odtwarzanego obrazu (10-krotnie), z możliwością przesuwania obrazu w prawo, lewo do góry i do dołu. Dzięki temu można wybrać fragment obrazu do większego zbliżenia. Funkcję *R.A.Edit* wykorzystuje się do automatycznej edycji, nie jest ona dostępna z kamery.



Pulpit montażowy programu JLIP Producer



Strona tytułowa programu MultiMediaNavigator

Zasilanie

Zasilacz może ładować kolejno dwa akumulatory. Podczas dołączenia zasilacza do kamery nie można ładować akumulatorów. Pojemność akumulatora Li-ion (700 mAh) wystarcza na ok. 55 min pracy (ekran LCD włączony). Czas ładowania ok. 1,5 h.

Studio montażowe

Przy montażu do odnalezienia pojedynczej klatki istotny jest kod czasowy wyświetlany przy odtwarzaniu filmu. Kopiowanie i montaż filmu ułatwia funkcja *R.A.Edit.*

Wybrane sceny do montażu (maksymalnie 8) można poprzedzić lub zakończyć efektami specjalnymi. Całość jest automatycznie kopiowana na magnetowid, ma on synchroniczne kopiowanie. W nagraniu można zastąpić ścieżkę dźwiękową nagraniem w trybie 32 kHz lub wstawić nowy obraz – Insert Edit. Więcej możliwości montażowych można uzyskać przy wykorzystaniu komputera.

Programy komputerowe

W zestawie z kamerą jest kilka płyt z programami komputerowymi do magazynowania i obróbki zdjęć.

Firma Thomson wykorzystała protokół komunikacji opracowany przez firmę JVC JLIP (Joint Level Interface Protocol).

Zdjęcia są przesyłane do komputera z gniazda PC (Digital Edit) ze stacji przyłączeniowej do wejścia RS-232 komputera. Do kamery można dołączyć magnetowid, jeżeli ma gniazdo JLIP lub synchroniczne wejście, aby sterować jego funkcjami.

Do dyspozycji jest zestaw programów Multimedia Navigator:

- JLIP Capture – do przesyłania zdjęć z kamery do komputera przez port szeregowy RS-232;
- JLIP Video Producer do sterowania funkcjami kamery z komputera co ułatwia kopiowanie na magnetowid. Możliwe jest też dodawanie do zdjęcia napisów;
- Intro DV I Photo DV do przesyłania zdjęć i całych fragmentów filmu łączem DV. Można dodać muzykę lub narrację (wykorzystując mikrofon kamery), tworzyć przejścia między ujęciami, dodawać napisy.

Przygotowany film po poddaniu kompresji nadaje się do wysłania pocztą e-mail. W tym celu w komputerze instaluje się kartę FireWire. Aby komunikacja odbywała się prawidłowo komputer musi spełnić następujące wymagania:

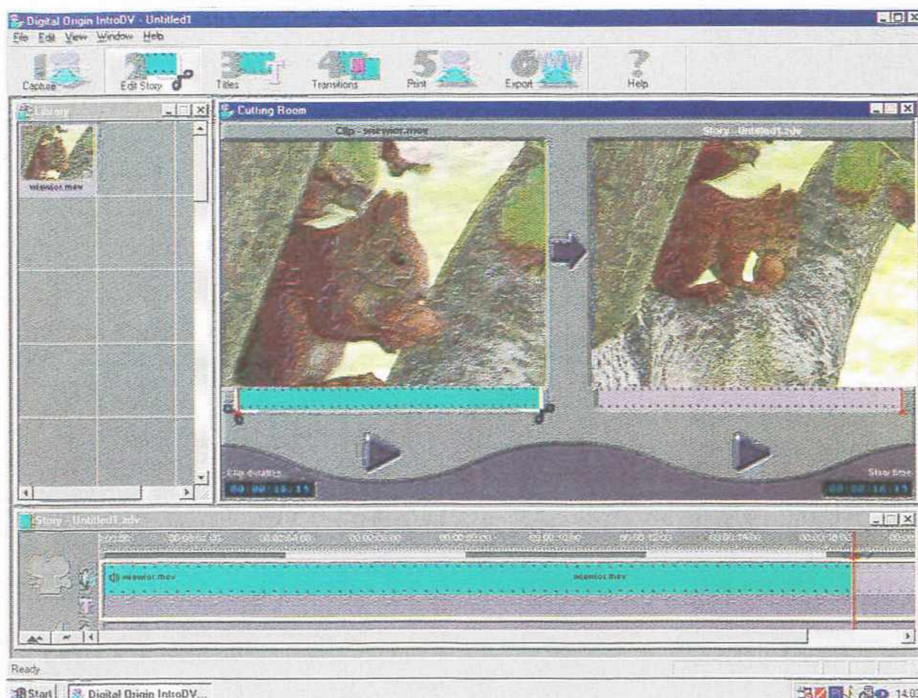
- Pentium 200 MHz
- Dostępne złącze PCI
- 64 MB RAM
- Windows 95 lub 98
- twardy dysk o szybkości transmisji 5 MB/s
- Napęd CD-ROM.

Wrażenia użytkownika

Kamera ma srebrną estetyczną obudowę. Oszczędzaniu energii sprzyja konstrukcja ekranu i wizjera. Zamknięcie odchylonego ekranu lub wsunięcie wizjera wyłącza zasilanie. Wyłączenie zasilania automatycznie uruchamia zasłonę chroniącą obiektyw przed kurzem lub zadrapaniem. Bardzo dobrze są rozmieszczone najczęściej używane przyciski *Start/stop, Zoom* i *DSC* (zapisywanie zdjęć) oraz tarcza do wyboru funkcji przy filmowaniu lub fotografowaniu. Łatwo obsługuje się je kciukiem dłoni podtrzymującej kamerę. Nie jest wyprowadzone jedynie wyłączanie stabilizatora obrazu.

Obraz rejestrowany przez kamerę przy nastawach automatycznych w dobrych warunkach oświetleniowych jest bardzo dobry. Kontroli parametrów i regulacji balansu bieli wymaga filmowanie w mniej oświetlonych pomieszczeniach, aby uzyskać naturalne barwy.

W nocy, w trybie automatycznym kamera rejestruje światło ogniska, lecz osoby siedzące w odległości 1,5 m nie są widoczne. Zwiększając czułość kamery (funkcja *Slow*) nieznacznie poprawia się jakość obrazu. Bardzo dobra jest jakość obrazu obserwowanego na ekranie LCD, kolory są naturalne i nasycone. Przy silnym oświetleniu lepiej filmować korzystając z wizjera, ponieważ obraz na ekranie LCD jest już słabo widoczny. Dźwięk jest bardzo dobry, czysty na-



Pulpit montażowy programu IntroDV

turalny z rozróżnieniem źródeł dźwięku. Filtr skutecznie eliminuje szum wiatru. Dialogi mogą być nagrywane z odległości do 10 m. Przy odtwarzaniu w telewizorze słychać nieznacznie szum mechanizmów kamery. Głośnik do kontroli dźwięku ma małą moc, dlatego niewiele słychać przy odtwarzaniu zapisu w warunkach np. hałasu ulicznego. Montaż automatyczny taśmy jest wygodny, trzeba jednak pamiętać, że w magnetowidzie musi być wejście do synchronicznego kopiowania. W przeciwnym razie magnetowid nie zatrzyma się w momencie wyszukiwania kolejnego miejsca zapisu.

Stabilizator obrazu jest skuteczny w zakresie wolnych przemieszczeń i prawie w całym zakresie zoomu optycznego. Natomiast przy zoomie cyfrowym obraz nie jest już taki stabilny i widoczna jest jego ziarnistość.

Instalacja oprogramowania jest prosta. Przy wykorzystaniu programu JLIP Capture transmisja jednego obrazu trwała kilka sekund.

Wiele możliwości dają programy do obróbki zdjęć, dzięki właściwym rozwiązaniom graficznym i ikonom, można szybko je opanować nawet przy słabej znajomości angielskiego.

Trzeba jednak kilka dni, aby w pełni poznać możliwości kamery, a na sprawne posługiwanie się programami komputerowymi – kilka wieczorów. Instrukcja jest bardzo pomocna w poznawaniu funkcji kamery i ograniczeń w ich stosowaniu.

Przed zakupem kamery warto sprawdzić parametry domowego komputera, aby mieć pewność, czy sprosta on wymaganiom stawianym przez programy do przesyłania obrazu i dźwięku do komputera.

Kamera jest droga, kosztuje ok. 8999 zł, ale jest to jedna z najlepiej wyposażonych kamer na rynku polskim i na pewno zadowoli amatorów, którzy cenią dobrą jakość obrazu i dźwięku. Będą oni zafascynowani multimedialnymi możliwościami kamery. ■

Jerzy Justat



KIESZONKOWA SZAFA GRAJĄCA

Europejski oddział singapurskiej firmy Creative Labs wprowadził na rynek nowy osobisty odtwarzacz cyfrowej muzyki DAP (*Digital Audio Player*) nazwany szafą grającą. Uzasadnienie dla nazwy stanowi możliwość przechowywania nagrań mieszczących się na 150 typowych płytach muzycznych (CD). Dane cyfrowe są przechowywane na twardym dysku o pojemności 6 GB, a całość waży zaledwie 400 gramów. Firma Creative Labs wyposażyła odtwarzacz w szeroką gamę dekoderów różnych formatów cyfrowej muzyki, a w tym najpolpularniejsze MP3, WMA, AAC i WAV. Oprogramowanie może być uaktualniane, co umożliwi przystosowanie odtwarzacza do obsługi nowych formatów natychmiast po pojawieniu się ich na rynku. Nowum stanowi możliwość korzystania z programów tzw. bezpiecznej obsługi cyfrowej muzyki, czyli tworzenia własnych programów muzycznych wyłącznie z płyt lub utworów muzycznych zakupionych u legalnych dostawców. Odtwarzacz jest dołączany do komputera przez łącze USB. Dodatkowe oprogramowanie umożliwia konwersję nagrań płytowych do formatu MP3, jak również zapowiedziano możliwość uzupełniania oprogramowania przetwarzającego do nowych, jeszcze nie istniejących, formatów.

Do standardowego odtwarzania muzyki służą słuchawki, ale odtwarzacz można również dołączyć do czterogłośnikowego zestawu, takiego jak *Cambridge SoundWorks*. Uzyskuje się wówczas efekty przestrzenne, a w tym możliwość symulacji sal koncertowych i innych efektów trójwymiarowych. *(cr)*

ARCHIWIZACJA PŁYT MUZYCZNYCH NA CD

Płyty CD z danymi komputerowymi, muzyką, sekwencjami obrazów i filmami można już nagrywać w domu.

Urządzenia do samodzielnego nagrywania płyt kompaktowych jeszcze do niedawna były rzadkością i kosztowały fortunę. Obecnie coraz więcej firm oferuje nagrywarki do płyt CD-R (do jednorazowego nagrania i wielokrotnego odczytu) i CD-RW (do wielokrotnego zapisu). Można nagrywać dane, a w tym zbiory muzyczne *.wav i *.mp3, dane wizyjne *.mpg i *.avi oraz cyfrowe ścieżki dźwiękowe, np. z płyt muzycznych. Ceny już się zbliżają do granic dostępności dla przeciętnego użytkownika komputera.

Po co nagrywać CD?

Najwcześniej zalety płyt CD-R dostrzegli piraci, zajmujący się kopiowaniem oprogramowania na skalę półprzemysłową i obrotem uzyskanymi kopiami. Obecnie, z uwagi na coraz niższe ceny urządzeń nagrywających, proceder staje się coraz powszechniejszy, a tym samym mniej opłacalny. Jednocześnie firmy – dostawcy oprogramowania – prowadzą politykę premiującą legalnych użytkowników programów polegającą na bezpłatnych konsultacjach i zniżkach przy zakupach kolejnych wersji. Użytkownicy wersji pirackich takich możliwości nie mają.

Czyste płyty kompaktowe mają pojemność 650 lub 700 MB, równoważną ok. 500 dyskietkom 3,5-calowym lub 6÷7 dyskietkom ZIP. Na jednej płycie można nagrać ok. 60 minut filmu w formacie MPEG-1, 74 lub 80 minut wysokiej jakości muzyki lub zarejestrować ponad 300 tysięcy stron znormalizowanego tekstu. Płyty CD-R i CD-RW szczególnie nadają się do celów archiwalnych, przechowywania tekstów, muzyki, wizji i danych. Czysta płyta kosztuje obecnie kilka złotych.

W warunkach domowych płyty kompaktowe mogą oddać nieocenione usługi jako media umożliwiające archiwizację analogowych płyt gramofonowych i starych taśm magnetofonowych na szpulach. Jakość starych nagrań na płytach i taśmach pozostawia wiele do życzenia, a przyczyny starzenia się nagrań leżą w zasadach funkcjonowania starszych typów gramofonów i magnetofonów. Stare płyty gramofonowe analogowe (czarne) i stare taśmy magnetofonowe, zarówno na szpulach jak i w kasetach, wykazują przy odtwarzaniu wiele wad. Objawiają się one występowaniem nadmiernych szumów, trzasków, gwizdów i różnych innych niepożądanych dźwięków obniżających jakość odtwarzania. Rysy na płytach gramofonowych, załamania i ubytki warstwy magnetycznej na taśmie magnetofonowej na szpuli lub w kasecie mają wielce niekorzystny wpływ na jakość odtwarzania.

Archiwizacja nagrań płytowych i taśmowych

Wiele osób przechowuje gdzieś w różnych zakamarkach, strychach lub piwnicach stare płyty gramofonowe, których szkoda wyrzucić, a często nie ma już na czym ich odtwarzać. Na płytach są często przeboje sprzed lat, do których warto jest wrócić, ale jakość pozostawia wiele do życzenia. Innym czynnikiem jest mała dostępność dobrej klasy gramofonów analogowych, a ponadto dość szybki wzrost ich cen.

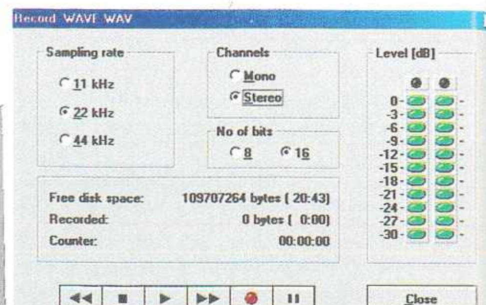
Wszystkie wymienione czynniki powodują, że rozsądnym rozwiązaniem może być przegranie starych nagrań na płyty CD i to w formacie MP3.

Jeden utwór muzyczny, z dziedziny muzyki rozrywkowej, zapisany w postaci cyfrowej, zajmuje średnio 30 MB pamięci. Ponieważ pojedyncza płyta mieści 650 lub 700 MB danych, to przeciętnie może pomieścić 23 utwory. Stare płyty długogrające miały po 8÷12 nagrań, a zatem na jedną CD można przenieść dwie lub trzy płyty analogowe długogrające o średnicy 30 cm. Jeżeli ponadto dane zostaną zakodowane w formacie MP3, to jedna CD pomieści 10÷12 razy więcej utworów, czyli w przybliżeniu zawartość 20 płyt analogowych długogrających (33 obr/min) o średnicy 30 cm zmieści się na jednej płycie kompaktowej o średnicy 12 cm. Przy okazji kopiowania można poddać nagrania cyfrowej obróbce i wyciąć szumy, ograniczyć trzaski oraz inne zakłócenia.

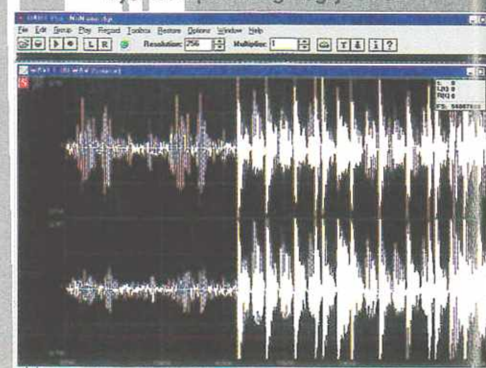
Do wykonania takiej pracy niezbędne są odpowiednie urządzenia i stosowne oprogramowanie. Komputer powinien być wyposażony w kartę muzyczną i nagrywarkę CD, a jego twardy dysk powinien mieć odpowiednią pojemność, na tyle dużą, aby można było na nim zarejestrować 100÷150 utworów muzycznych po 30 MB, czyli 3÷4,5 GB.

Najważniejszym elementem oprogramowania jest edytor sygnałów akustycznych z możliwością nagrywania ich na twardy dysk i wyposażony w odpowiednie filtry do korygowania wad starych nagrań. Doskonale do tego celu nadaje się edytor DART, opisywany już w ReAV, albo jego nowsza wersja DART Pro. Można również wykorzystać wiele innych programów shareware'owych, np. CoolEdit i GoldWave, dostępnych na serwerach internetowych lub na płytach dołączanych do różnych czasopism.

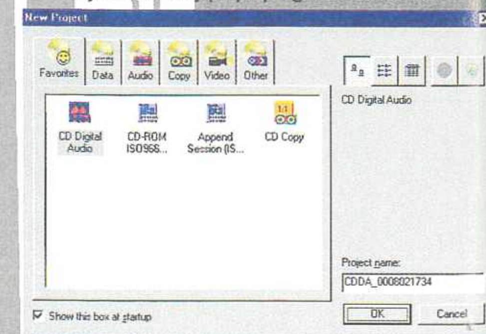
Prosty edytor akustyczny znajduje się w systemie operacyjnym Microsoft Windows 95/98, ale ma poważne ograniczenie – nie da się nagrać i wyedytować zbiorów muzycznych o czasie trwania dłuższym niż 60 sekund.



Rys. 1. Pulpit obsługi nagrywania



Rys. 2. Główny pulpit programu DART Pro

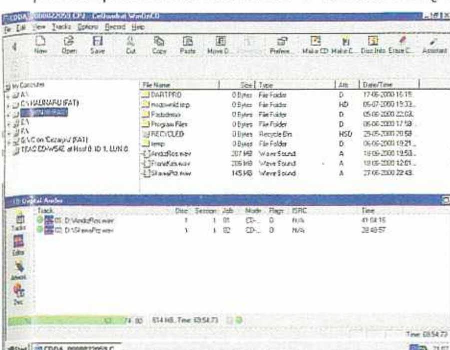


Rys. 3. Ekran powitalny WinOnCD

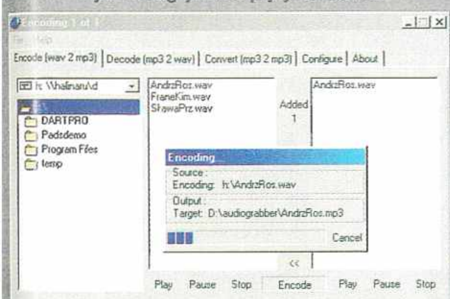
Kolejnym, istotnym elementem oprogramowania jest program do obsługi nagrywarki, który jest zwykle dostarczany wraz z nagrywarką. Ostatnim potrzebnym elementem oprogramowania jest koder cyfrowych zbiorów muzycznych na format MP3. Tego typu programy są dostępne na stronach internetowych z muzyką MP3 (np. http://www.mp3.wp.pl).

Zestaw do archiwizacji

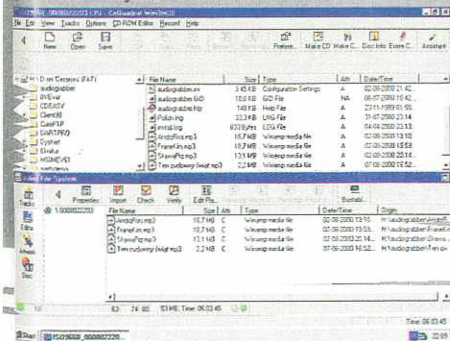
Zestaw do archiwizacji, który posłużył do przekopiowania zawartości kilkudziesięciu



Rys. 4. Nagrywanie płyty CD-Audio



Rys. 5. Okno kodera MP3



Rys. 6. Nagrywanie płyty CD-ROM

płyt analogowych (czarnych) o średnicach 25 i 30 cm na płyty kompaktowe, składał się z następujących elementów:

- gramofonu (z adapterem magnetycznym) Sony typ PS-V702,
- wzmacniacza akustycznego,
- komputera osobistego z procesorem Celleron, taktowanym z częstotliwością 433 MHz, z pamięcią RAM o pojemności 64 MB, dyskiem twardym o pojemności 20 GB typu Fireball lct20 firmy Quantum i nagrywarką CD typu CD-W54E firmy TEAC,
- edytora zbiorów muzycznych DART Pro,
- pakietu programowego do obsługi nagrywarki WinOnCD 3.7,
- kodera cyfrowych zbiorów muzycznych *.wav na format MP3 – Electronic Cosmo's MPEG Suite 1.5

Nagrywanie płyt na twardy dysk i odświeżanie nagrań

W pierwszym etapie następuje przegranie zawartości płyt analogowych na twardy dysk komputera. Należy posłużyć się gramofonem połączonym ze wzmacniaczem. Sygnał z wyjścia magnetofonowego, stosowany zwykle do nagrywania na taśmę, należy doprowadzić do wejścia karty muzycznej. Jako program obsługi nagrywania wykorzystano DART Pro. Pulpit obsługi nagrywania jest przedstawiony na rys.1. Należy wybrać częstotliwość próbkowania (11, 22 lub 44 kHz), rozdzielczość (8 lub 16 bitów) oraz zdecydować się na nagranie mono- lub stereofoniczne. Start nagrywania następuje po naciśnięciu przycisku z czerwoną kropką.

Nagrywanie dźwięków na twardy dysk odbywa się, podobnie jak na taśmę, przy użyciu zwykłego magnetofonu analogowego, należy tylko podać nazwę nowego zbioru dźwiękowego. Następnie, przy wciśniętym klawiszu *pauza*, ustawić poziom nagrania tak, by nie przekraczał 0 dB. Z kolei należy wcisnąć klawisz *nagrywanie*. Po zakończeniu nagrywanego utworu naciska się klawisz oznaczający *stop*. Można w jednej sesji nagrać kilka utworów, nadając im różne nazwy, zawsze z rozszerzeniem WAV. Piosenka 3-minutowa, kodowana zgodnie z parametrami nagrań na płytach kompaktowych, może zająć obszar nawet 40 MB, jest to zależne od rozdzielczości i częstotliwości próbkowania. Czasami wystarcza próbkowanie 8-bitowe z częstotliwością 11 kHz, co umożliwia około 8-krotne ograniczenie zajmowanego miejsca na dysku.

Po nagraniu kilku utworów lub nawet płyt na twardy dysk można przystąpić do ich oczyszczenia. W programie (ekran roboczy przedstawiono na rys. 2) jest kilka narzędzi wspomagających regenerację, a wśród nich znajdują się wirtualne filtry i korektor graficzny (equalizer). Są do dyspozycji filtry dolno- i górnoprzepustowe, pasmowe i środkowozaporowe. Częstotliwości graniczne filtrów mogą być dowolnie regulowane w zakresie od 20 Hz do częstotliwości równej połowie częstotliwości próbkowania. Stromość charakterystyki filtrów poza pasmem przenoszenia może być regulowana skokowo, wybierana spośród wartości 20, 40 i 80 dB/okt. Filtry dolno- i górnoprzepustowy są stosowane do wydzielania z sygnału składowych o częstotliwościach leżących poza pasmem przenoszenia. Filtr pasmowy spełnia funkcje obu wymienionych filtrów. Szczególnie pożyteczną funkcję może spełniać filtr środkowo-zaporowy, który może zmniejszyć o 20, 30 lub nawet 40 dB sygnały leżące w wąskim pasmie wokół pewnej częstotliwości środkowej, jest zatem w stanie wyeliminować z sygnału składowe pochodzące od przydźwięku sieci zasilającej o częstotliwości 50 Hz.

W instrukcji pakietu programowego DART Pro, w części dotyczącej doboru parametrów procesu odświeżania, zawarto stwierdzenia o konieczności zdania się na tzw. zdrowy rozsądek. Należy przyjąć drogą doświadczeń takie parametry odświeżania, jakie umożliwiają uzyskanie najlepszych z punktu widzenia użytkownika rezultatów.

Nagrywanie muzyki na CD

Do nagrywania cyfrowej muzyki w formacie WAV na płyty kompaktowe służy pakiet programowy WinOnCD.

Wygląd ekranu powitalnego pakietu programowego WinOnCD jest przedstawiony na rys. 3. Użytkownik ma do wyboru: nagrywanie płyty dźwiękowej (CD Digital Audio), nagrywanie CD-ROM (CD-ROM ISO 9660/Joliet), dogrywanie danych do płyty (Append Session...) oraz kopiowanie CD (CD Copy). Spośród wymienionych funkcji do omawianego zastosowania są najważniejsze:

- nagrywanie płyty dźwiękowej, czyli ścieżek akustycznych, które mogą być odtwarzane na typowych odtwarzaczach płyt kompaktowych,
- nagrywanie danych na CD-ROM, wykorzystywana do nagrywania muzyki skompresowanej w formacie MP3, odtwarzanej na komputerze przy użyciu programowych odtwarzaczy.

W celu nagrania płyty dźwiękowej należy wybrać funkcję *CD Digital Audio* (rys. 4). W środkowej części ekranu są widoczne nazwy katalogów i zbiorów zapisanych na dysku. Występują tam trzy zbiory muzyczne: AndrzRos.wav, FraneKim.wav i SławaPrz.wav, zawierają one treść trzech płyt bez podziału na poszczególne utwory. Zbiory przeznaczone do nagrania na płycie przeciąga się myszą do dolnego okna zatytułowanego *CD Digital Audio*. Dwie ścieżki dźwiękowe o formacie WAV, o łącznej pojemności 207 MB + 145 MB = 352 MB, zajmują po nagraniu w formacie CD Audio aż 614 MB (dolny zielony pasek i jego opis).

O wiele korzystniejsze jest nagrywanie cyfrowej muzyki w formacie MP3. Należy oczywiście dokonać wpierw kodowania do takiej postaci. Posłużono się w tym celu programem Electronic Cosmo's MPEG Suite 1.5. Jego okno jest przedstawione na rys. 5. Umożliwia on kodowanie z formatu WAV na MP3 i odwrotnie. Trzy zbiory muzyczne AndrzRos.wav, FraneKim.wav i SławaPrz.wav, które miały w formacie WAV łączną pojemność 206 MB + 207 MB + 145 MB = 558 MB, zajmują teraz zaledwie 53 MB, czyli ok. 1/13 część pojemności typowej płyty CD-R.

Do nagrywania muzyki w formacie MP3 należy się posłużyć pakietem programowym WinOnCD, ale należy wybrać funkcję *CD-ROM ISO 9660/Joliet* (rys.6). Obsługa programu jest podobna do poprzedniego, myszą przeciąga się nazwy zbiorów do przekopiowania. W dolnym oknie zawarte są informacje o zapisywanych danych. ■

Cezary Rudnicki

Nagrywarkę i dysk dostarczyła firma Vobis

ROCZNY SPIS TREŚCI

OGŁOSZENIA DROBNE

- **Specjalistyczny serwis naprawa:** głowice telewizyjne, modulatory wszelkich typów, również za zaliczeniem pocztowym. Andrzej Kulibaba, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663-57-80. 0 604 799 655.
- **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 385 12 70.
- **Wykrywacze metali.** Dokumentacje. Płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (0-94) 341 28 13.
- **PRZYRZĄDY DO TESTOWANIA i REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV, REWO-Elektronika,** tel.(0-22) 643 81 19.
- www.cyfronika.com.pl – Zakupy w INTERNECIE – Części i Urządzenia Elektroniczne, Kity – katalog gratis – **CYFRONIKA**, ul. Sąsiedzka 43, 30-385 Kraków, (0-12) 266 54 99.
- **LASERY. GŁOWICE VIDEO** – nowe testowane z gwarancją. **VIDEO HEAD SERVICE** 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. (0-12) 411-03-70 fax (0-12) 411-04-01
- **Sprzedam** generatory monolityczne (25 M–2 GHz). Wzmacniacze monolityczne wysokich częstotliwości (100 M – 10 GHz). Tranzystory 2SA..., 2SB..., 2SC..., 2SD... itd. itp. Tel/fax: 081534347505, tel. godz. 12–15.
- **Sprzedamy** po cenach do uzgodnienia: taśmę rezystorową, rezystory, kondensatory, diody, bezpieczniki, płytki, obwody drukowane, układy elektroniczne do lamp, cewki do dzwonków elektrycznych, cewki do liczników energii elektrycznej. JEDNOŚĆ – Poznań, tel. (0-61) 847-09-52, 841-15-30
- **Przyrządy pomiarowe** firm: *Brüel & Kjaer, Hewlett Packard, Tektronix, Rohde & Schwarz* i inne, sprzedam, zamienię. Tel./fax (0-61) 830-65-24, 0-502 610201

GERARD Pawilon 102

systemy alarmowe

Systemy alarmowe renomowanych firm do mieskań i samochodów w dowolnych konfiguracjach

Sklep – pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen
(róg Kasprowicza i Wolumen 53)
Czynny: w piątki w godz. 9^{00}-12^{00}
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej
w soboty w godz. 13^{00}-16^{00}
w niedzielę w godz. 6^{00}-13^{00}

Sprzedaż wysyłkowa

Firma "Gerard - systemy alarmowe" zaprasza instalatorów do nowego punktu sprzedaży od poniedziałku do czwartku w godz. 8-16 przy ul. Suwalskiej 36 d lok. 8 (IV piętro)
tel. (022) 675-66-20, 0602-251-160
fax 674-11-44
zapytania o ofertę oraz zamówienia proszę składać listownie, telefonicznie lub faxem:
Gerard Heering
03-252 Warszawa, ul. Suwalska 36 d lok. 8

- **Płytki drukowane** – prototypy, małe serie, również korespondencyjnie wykonuje Pracownia Podzespołów Elektronicznych, 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13, tel. 0-90 229 485, 758-00-74 po 21^{00}
- **ARMAND** wykrywacze metali (0-22) 758 73 48
- **PILOTY, PILOTY, PILOTY TV, VCR, SAT** do wszystkich marek. Gwarancja wrotu, wysyłka na telefon. Baterie gratis!. **MAGNETRONY** i inne części do kuchenek mikrofalowych. "IZOTECH" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (0-12) 423 33 66. izotech.com.pl
- **Lampy elektronowe,** podstawki lamp wszelkiego typu, trafa głośnikowe, schematy do budowy wzmacniaczy Hi-Fi. Kupno – sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48- (0-22)847-11-56, 0601-34-28-70.

www.piloty.pl

www.elementy.pl

Radioelektronika

można zaprenumerować również
(w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne

w "RUCH" S.A.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:
– jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora
– "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK S.A. XIII Oddział Warszawa 11101053-16551-2700-1-67.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:
"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.
Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.
Na II kwartał 2001 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 marca.

w URZĘDACH POCZTOWYCH

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują wszystkie **urzędy pocztowe oraz doręczyciele** (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).
Na II kwartał 2001 roku prenumeratę należy zamówić do 28 lutego.

LISTA REKLAMODAWCÓW

APARATURA POMIAROWA na XXI wiek

nowe mierniki
nowa jakość
nowe możliwości

P. H. BIALL
ul. Słoneczna 43,
80-180 Gdańsk, Otomin
tel./fax (058) 322-11-91÷93
e-mail:biall@biall.com.pl
www.biall.com.pl



Bezpośredni import



Najwyższej kasy mierniki nowej generacji, wysoka dokładność, najszybsze pomiary, najwyższy stopień zabezpieczeń, unikalne funkcje, ekstremalne zakresy i rozdzielczości
GWARANCJA 5 lat na serie X (SURGE 6,5 kV, ochrona na wszystkich zakresach 1050 Vsk/1450 Vpik)



CENIONE MIERNIKI I PRZYSTAWKI CĘGOWE DCA/ACA, TERMOMETRY
CIE 2606 – niezmiennie najlepszy i najtańszy miernik cęgowy DCA/ACA w swojej klasie (TRUE RMS, PIK HILD, BARGRAF, pełna ochrona
CIE 305/307 – najlepsze i najtańsze termometry cyfrowe



Najciekawsza oferta mierników uniwersalnych i RLC
NOWOŚĆ: Mostek RLC CHY41 2 x 4 1/2 cyfry, łącze RS-232, super cena
MINIATUROWA APARATURA PARAMETRÓW ŚRODOWISKA
SENSACJA. Luksomierz CHY631, certyfikat GUM – cena 360,66 zł + 22% VAT
MINIATUROWE MIERNIKI UNIWERSALNE I IZOLACJI
NAJSZERSZA OFERTA TERMOMETRÓW MIKROPROCESOROWYCH
kl 0,05% ze złączem RS-232C do sond Pt100, K, J, T, E, R, S, N.



Najlepsze na świecie miniaturowe mierniki cęgowe i upływności ergonomia, profesjonalizm, odporność na zakłócenia. KEW 2033 minicęgowy, 0,01 A÷3000 A, AC/DC, waga 100 g
Minicęgowe upływności z czułością nawet 1 μA! waga 100 do 160 g
NOWOŚĆ ŚWIATOWA! Miernik kieszonkowy z cęgami prądowymi nowej generacji (pomiar prądu do 60 A AC/DC, φ 6 max)

Oficjalny partner handlowy dystrybucja lokalna



Europejski producent mierników dla energetyki
Nowa generacja mierników izolacji, pętli zwarcia, wyłączników RCD, uziemień i aparatury do badań wytrzymałości elektrycznej



Ceniony polski producent mierników dla energetyki.
Pełna oferta także wyposażenia opcjonalnego. Ceny fabryczne



NOWA GENERACJA OSCYLOSKOPÓW
Digital Phosphor Oscilloscope
Lepsze od analogowych, lepsze od cyfrowych.

przychodzimy z PROMOCJĄ

Tektronix



BM 817

miernik trueRMS, nowej generacji LCD (5000 max), próbkowanie 5x/s, bargraf: 60x/s, DCV/ACV (1000 V), DC/AC(20 A), R, f, C (10 mF), Temp. Dioda, Buzzer
Funkcje: CREST, MIN/MAX, SURGE: 6,5 kV, ochrona wejść do 600 V na: R, dioda, buzzer, f i C!



Ten doskonały miernik BM817 otrzymujesz w prezencie przy zakupie dowolnego oscyloskopu TEKTRONIX serii TDS lub THS

KINESKOPY

KOLOROWE od 7 do 37 cali

REGENERACJA KINESKOPÓW DO TELEWIZORÓW I MONITORÓW KOMPUTEROWYCH

• KRAJOWE • ZACHODNIE •
• ROSYJSKIE • KOREAŃSKIE •
• JAPOŃSKIE •

[Również SONY i „cienka szyjka":
PHILIPS, TOSHIBA, ORION, SAMSUNG i INNE]

NOWE, NIŻSZE !!! CENY
REGENERACJI KINESKOPÓW SONY

A51JXH, A51JUH (21'')	–	240 zł
A59JWB, A59JWC (25'')	–	340 zł
M60LCS (25'')	–	390 zł
A68JYK, A68JYL (29'')	–	499 zł
M68LCT (29'')	–	599 zł

Prowadzimy skup zużytych kineskopów.

inż. K.PAPROCKI • ul. Płońska 5, 03-683 Warszawa
tel. (0-22) 678 48 36

FIRMY WSPÓŁPRACUJĄCE

BĘDZIN, Pol-Tranz-RLC, Wojciech Samborski ul. Królowej Jadwigi, tel. (0-32) 267 00 11

GDAŃSK, V-Elektronik, Bogdan Knitter ul. Do Studzienki 32, tel. (0-58) 347 23 95

GWARANCJA 24 MIESIĄCE

KLAWIATURY FOLIOWE

PROJEKTUJE PRODUKUJE SPRZEDAJE



TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

Qwerty® Sp. z o.o.

UL. PIOTRKOWSKA 102 90-004 ŁÓDŹ

tel. /42 632 47 92, 633 32 84
e-mail: qwerty@lodz.pdi.net

fax. /42 632 85 93
modem: /42 630 42 64

PRZYRZĄDY POMIAROWE YU FONG Ltd.

NIEZAWODNE, PRAKTYCZNE, TANIE, POSIADAJĄ BADANIA TYPU GUM



YF-3700

automat 3 i 3/4 cyfry

Prąd: DC 1μA – 20 A, AC 1 μA – 20 A
Napięcie: DC 0,1 mV – 1000 V, AC 0,1 mV – 750 V
Rezystancja 0,1 Ω – 40 MΩ
Pojemność: 1 pF – 30 μF
Częstotliwość: **0,01 Hz** – 500 kHz
z możliwością wyboru trzech czułości
Test: diody, ciągłości obwodu-bezzwłoczny
Funkcje: HOLD, READ (pamięć) MIN, MAX, REL
Bargraf: linijka analogowa 20 razy/sek
Opis jednostek na LCD
Automatyczna i ręczna zmiana zakresów
Automatyczne wyłączanie zasilania
1000 godzin pracy bez wymiany baterii

Doskonała niezawodność
CENA: 328 zł + VAT



YF-78

miernik RLC

Napięcie: DC 0,1 mV – 1000 V, AC 0,1 mV – 750 V
Prąd: DC 0,1 μA – 10 A, AC 0,1 μA – 10 A
Rezystancja: 0,1 Ω – 20 MΩ
Pojemność: 1 pF – **2000 μF**
Częstotliwość: 1 Hz – 20 MHz
Indukcyjność: **1 μH – 20 H**
Test: diody, tranzystorów ciągłości obwodu,
Funkcje: HOLD, wartość MAX
Opis jednostek na LCD
Sygnalizacja błędnego podłączenia przewodów

Dobrze zabezpieczony
CENA: 285 zł + VAT

OFERTA: WSZYSTKIE POSIĄDAJĄ BADANIA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
mierniki uniwersalne: YF-3501, YF-3502, **YF-3503**, YF-3700, YF-70, YF-78, **YF-3210, YF-3220**, YF-1070A, YF-3380, **YF-3360**, YF-3340, YF-3320,
mierniki cęgowe: YF-61, **YF-62, YF-8020, YF-8030A,** YF-8050, YF-8060, YF-8070
termometry: **YF-160A**, YF-160M, YF-162, YF-1062 sondy: TP-01, 02, 03, 04

DANE TECHNICZNE: www.unitor.com.pl
e-mail:un@unitor.com.pl
oraz w
SKLEPIE INTERNETOWYM TANIEJ !!!



WYŁĄCZNY IMPORTER w POLSCE **UNITOR**
87-100 TORUŃ
ul. Rydygiera 30/32 tel. (056) 65 99-652
tel./fax (056) 645 76 96



METREL

NAJWIĘKSZA OFERTA KRAJOWA
RAJ DLA ELEKTRYKÓW

SERWIS · ŚWIADECTWA SPRAWDZENIA · ŻĄDAJ DECYZJI ZATWIERDZENIA TYPU GUM

Stanowiska do sprawdzania parametrów bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych
CE TESTER
MULTITESTER CE · *nowość!*
Mierniki rezystancji izolacji
TERAOHM *nowość!*
SMARTEC MI 2123 *nowość!*
Mierniki rezystancji i impedancji pętli zwarcia
SMARTEC MI 2120 *nowość!*
SMARTEC MI 2122 *nowość!*
Mierniki zabezpieczeń różnicowo-prądowych
SMARTEC MI 2120 *nowość!*
SMARTEC MI 2121 *nowość!*
Mierniki rezystancji uziemień
SMARTEC ERT
Uniwersalne mierniki parametrów instalacji elektrycznych
EUROTEST 61557 *nowość!*
INSTALLTEST
INSTALTEST 61557
EARTH ISOLATION TESTER
Testery sieci telekomunikacyjnych i komputerowych
LAN TESTER 200 *nowość!*

OFERTA METREL OBEJMUJE PONAD 20 WYROBÓW!
W TYM EUROPEJSKI HIT EUROTEST EUROSET MI 2086 EU
PONAD 4000 SPRZEDANYCH EGZEMPLARZY - ZERO REKLAMACJI W CIĄGU JEDNEGO ROKU!
TERAZ 3 LATA GWARANCJI!

PRZYRZĄDY DO BADAŃ PARAMETRÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I BEZPIECZEŃSTWA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH

EUROTEST

- Pomiary rezystancji uziemienia metodą 4-przewodową
- Pomiary rezystancji uziemienia metodą 4-przewodową i 1 szt. cęgów prądowych
- Pomiary rezystancji uziemienia z użyciem 2 szt. cęgów prądowych
- Pomiary rezystywności gruntu
- Sprawdzanie ciągłości przewodów ochronnych
- Sprawdzanie ciągłości obwodów
- Pomiary rezystancji izolacji
- Pomiary napięcia przebicia warystorów
- Pomiary prądu upływu
- Pomiary prądu obciążenia
- Analiza nieparzystych harmonicznych (do 21-szej) prądu i napięcia
- Pomiary mocy, energii i cos φ
- Sprawdzanie trasy/ułożenia instalacji elektrycznej
- Sprawdzanie kierunku wirowania faz
- Pomiary parametrów wyłączników różnicowoprądowych RCD
  - napięcie dotykowe
  - czas wyzwalania
  - prąd wyzwalania
  - rezystancja uziemienia - bez wyzwalania wyłączników RCD
  - rezystancja pętli - bez wyzwalania wyłączników RCD
  - impedancja linii
- Pomiary przewidywanego prądu zwarcia linii/pętli
- Pomiary impedancji pętli
- Pomiary napięcia dotykowego dla określonego prądu zwarcia
- Pomiary rezystancji pętli - bez wyzwalania wyłączników RCD
- Pomiary przewidywanego prądu zwarcia pętli - bez wyzwalania wyłączników RCD



POMIARY BEZ WYZWALANIA WYŁĄCZNIKÓW RÓŻNICOWO-PRĄDOWYCH · INTERFEJS SZEREGOWY RS-232 · OPROGRAMOWANIE I WYDRUK PROTOKOŁU KOŃCOWEGO W JĘZYKU POLSKIM · POWTARZALNOŚĆ WYNIKÓW · ERGONOMICZNE KSZTAŁTY · OBUDOWA ABS · PAMIĘĆ 1000 POMIARÓW · ZASILANIE BATERYJNE · BOGATE WYPOSAŻENIE · PROTOKÓŁ SPRAWDZENIA GRATIS

WYŁĄCZNY IMPORTER · DYSTRYBUCJA · WŁASNY SERWIS

MER SERWIS
00-201 Warszawa, ul. Gen. Wł. Andersa 10
tel./fax 831-42-56, 831-25-21, 635-82-54
www.merserwis.com.pl

DYSTRYBUTOR LOKALNY:
P.H. BIALL 80-180 Gdańsk, Otomin, ul. Słoneczna 43
tel. (0-58) 322-11-91, 322-11-92, fax: (0-58) 322-11-93
www.biall.com.pl, e-mail: biall@telbank.pl

NDN® TELEGRAM DO SZKÓŁ .....

Na zamówienia złożone do końca 2000 roku firma NDN udziela rabatu edukacyjnego do 18% na wybrane urządzenia z naszej oferty dla pracowni i laboratoriów szkolnych. Przykłady poniżej:

Dodatkowo, przy zakupie powyżej 5 000 zł netto szkoła otrzymuje 5 mierników cyfrowych w prezencie.

Zestaw laboratoryjny MS-9160



1. Uniwersalny częstościomierz
Zakresy pomiarowe
kanały A i B: 5Hz do 100MHz
kanał C: 100MHz do 1,3GHz
2. Generator funkcyjny
Generowane przebiegi: sinus, prostokąt, trójkąt, sinus ukośny, piła, impulsy, TTL
Częstotliwość: 0,02Hz÷2MHz 1Hz÷10MHz
3. Multimetr cyfrowy
Funkcje i zakresy pomiarowe: napięcie stałe, napięcie zmienne(True RMS) prąd stały, prąd zmienny (True RMS), rezystancja, pojemność, indukcyjność
4. Zasilacz (3 1/2 cyfry LCD z podświetleniem)

	Wyjście 1	Wyjście 2	Wyjście 3
• Napięcie wyjściowe	0 - 30V	5V (stałe)	15V (stałe)
• Prąd wyjściowy	0 - 3A	2A	1A

~~Cena 1900 zł + vat~~ (MS-9160)

Cena dla szkół i uczelni 1700 zł + vat



GOS 620 - 20MHz, 2 kanały, 1mV÷5V/dz,
wyzwalanie: TV-V/TV-H, dodadkowe. wyj. sygnału z kanału 1,
podstawa czasu: 20 ns ÷ 0,5 s/dz.
Tryby pracy: CH1, CH2, CH2 -INW, DUAL, ADD, X-Y, ALT CHOP
Dwie sondy na wyposażeniu! 2 lata gwarancji.
~~Cena 1250 + vat~~

Cena dla szkół i uczelni 1100 zł + vat

Cena dla szkół i uczelni 140 zł + vat



TACHOMETR DT-838 OPTYCZNY
Zakres optyczny: 5-99.000 obr/min
Waga 300g z baterią
~~Cena 170 zł +VAT~~



Cena dla szkół i uczelni 990 zł + vat

Zestaw lutowniczy NDN-988
Standard: 1. lutownica 107 ESD
2. elektroniczny odsysacz
Opcja: 1. końcówka pincetowa
2. Wydmuch gorącego powietrza
~~Cena 1100 zł + vat~~ ATEST PCBIC



Cena dla szkół i uczelni 1300zł + vat

Zasilacz stabilizowany LPS 305
cyfrowy z RS-232
3 wyjścia (2x ±30V, 3A)
1X 5V, 3A
~~Cena 1500 zł + vat~~



Cena dla szkół i uczelni 50zł + vat

Miernik NDN TSTD-3800 3 1/2 cyfry
Pomiar: DCV, ACV, DCA, ACA
R, test ciągłości, test diody i tranzystora.
~~Cena 60zł +vat~~

Cena dla szkół i uczelni 40 zł + vat



Lampa LTS 112
Żarówka 60 W
Soczewka 3 dioptrie
~~Cena 49 zł +VAT~~

Cena dla szkół i uczelni 155 zł + vat



Lampa LTS 129
Halogen 100 W
Soczewka 3 dioptrie
Średnica 15 cm
~~Cena 190 zł +VAT~~

Cena dla szkół i uczelni 1520zł + vat



Zatwierdzenie typu Głównego Urzędu Miar

NAJNOWSZY MOSTEK RLC NDN 2000

Przenośny mostek RLC o niespotykanych parametrach i funkcjach.

~~1850 zł +VAT~~

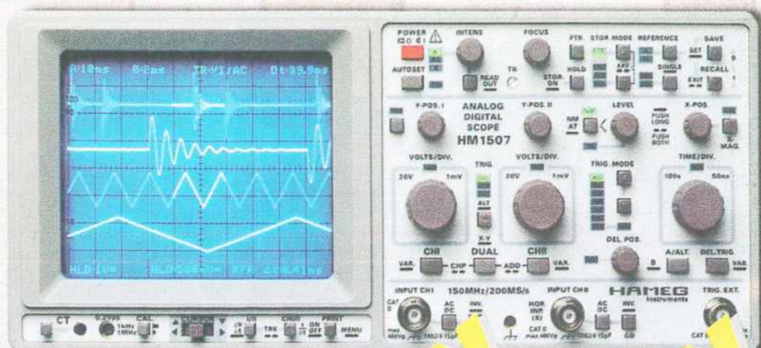
Z - 0,001Ω ÷ 9999MΩ - pomiar czystej R prądem stałym-funkcja DCR
L - 0,001 μH ÷ 9999 H
C - 0,001 pF ÷ 9999 F - pomiar równoważnej rezystancji szeregowej kondensatora - funkcja ESR
Q - współczynnik dobroci: 0,001÷9999
D - współczynnik rozproszenia: 0,001÷9999
θ - pomiar kąta fazowego (-180°÷ 180°)
RS232c optyczny
Sygnał pomiarowy: 100Hz, 120Hz, 1kHz, 10kHz (poziom; 0,05V, 0,25V, 1V)
Kalibracja przyrządu dla zwarcia i rozwarcia

HAMEG Instruments

ZAAWANSOWANA TECHNOLOGIA

PRZYSTĘPNA CENA

Oscyloskopy, Interfejsy, Oprogramowanie, Osprzęt





Zamów bezpłatny katalog

Dodatkowo, przy zakupie powyżej 5 000 zł netto szkoła otrzymuje 5 mierników cyfrowych w prezencie.



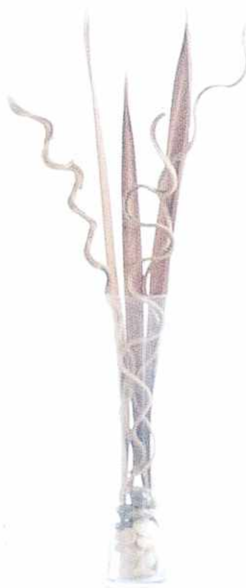
02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax: (0-22) 641-15-47, 641-61-96
http:// www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

PRODUKT EUROPEJSKI

BEZCŁOWY IMPORT DLA SZKÓŁ I UCZELNI

AUTORYZOWANY DYSTRYBUTOR I SERWIS W POLSCE

Twoja Mini Wega

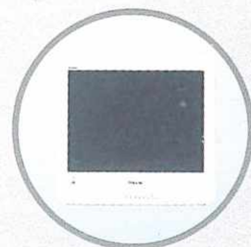






FD Trinitron

WEGA



Poznaj wielkie możliwości nowej serii telewizorów Sony Wega. Płaskie 14" i 21" ekrany **Sony FD Trinitron Wega** gwarantują wyjątkową jakość obrazu o zwiększonym kontraście i wyższej rozdzielczości. Zastosowanie rewolucyjnej technologii w połączeniu z nowoczesnymi trendami estetycznymi sprawia, że możesz korzystać ze wszystkich zalet obrazu cyfrowego bez względu na wielkość pomieszczenia.
Piękno w małych rozmiarach, wielki styl i technologia. Twoja Mini Wega.

go create

SONY

www.sony.com.pl

02-784 Warszawa, Janowskiego
tel./fax: (0-22) 641-15-47, 641-61-96
http:// www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl